



Kelapa sawit dan keanekaragaman hayati

Analisis situasi oleh Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN

Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., dan Brooks, T.M.



Tentang IUCN

IUCN adalah Serikat keanggotaan yang secara unik terdiri dari baik pemerintah dan organisasi masyarakat sipil. IUCN menyediakan pengetahuan dan sarana bagi masyarakat, swasta dan lembaga swadaya masyarakat yang memungkinkan kemajuan manusia, pembangunan ekonomi dan konservasi alam untuk dapat berjalan secara bersama-maan.

Dibentuk pada tahun 1948, IUCN saat ini merupakan jaringan lingkungan hidup yang terbesar dan paling beragam di dunia, yang memanfaatkan pengetahuan, sumber daya dan menjangkau lebih dari 1.300 organisasi Anggota dan sekitar 13.000 tenaga ahli. IUCN merupakan penyedia data konservasi, penilaian dan analisa terkemuka. Keanggotaannya yang luas memungkinkan IUCN untuk mengisi peran sebagai inkubator dan sebagai gudang untuk praktek terbaik, serta sarana dan standar-standar internasional yang terpercaya.

IUCN menyediakan sebuah tempat yang netral di mana para pemangku kepentingan yang beragam meliputi pemerintah, LSM, ilmuwan, perusahaan, masyarakat lokal, organisasi-organisasi masyarakat adat dan yang lainnya dapat bekerja sama untuk menempe dan mengimplementasikan solusi-solusi terhadap berbagai tantangan lingkungan hidup dan untuk dapat mencapai pembangunan yang berkelanjutan.

Bekerja sama dengan banyak mitra dan pendukung, IUCN mengimplementasikan portofolio proyek konservasi yang luas dan beragam di seluruh dunia. Menggabungkan ilmu pengetahuan terkini dengan pengetahuan tradisional dari masyarakat lokal, proyek-proyek ini bekerja untuk mengembalikan habitat yang hilang, merestorasi ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan manusia.

www.iucn.org

<https://twitter.com/IUCN/>

Tentang Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN

Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN (atau IUCN *Oil Palm Task Force*, OPTF) bertujuan untuk menyampaikan pembahasan mengenai keberlanjutan dan pengelolaan minyak kelapa sawit yang bertanggung jawab dan memberikan petunjuk kepada IUCN mengenai kebijakan-kebijakan dan strategi-strategi yang mempengaruhi atau dipengaruhi oleh minyak kelapa sawit. Kami bermaksud untuk menggunakan jaringan pengetahuan IUCN yang luas tentang keanekaragaman hayati dan isu-isu lingkungan hidup, sosial, ekonomi dan budaya, serta kebijakan untuk memandu pemikiran secara komprehensif akan isu-isu kompleks di bidang agroindustri dan petani-petani rakyat kelapa sawit di daerah-daerah tropis di dunia.

Tujuan-tujuan kami di periode 2017 – 2020 adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan analisis situasi guna mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kenyataan keberlanjutan kelapa sawit, dan apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hal ini; 2. Bertindak sebagai badan penasehat yang berwenang mengenai kelapa sawit dan hubungannya terhadap tujuan-tujuan keberlanjutan global, dan sebagai perantara antara industri kelapa sawit, jaringan IUCN, dan pemangku kepentingan lainnya dalam diskusi kelapa sawit.

Satuan Tugas Kelapa Sawit didirikan secara resmi pada tahun 2017.

<https://www.iucn-optf.org/>

Kelapa sawit dan keanekaragaman hayati

Analisis situasi oleh Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN

Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., dan Brooks, T.M.

Penyebutan entitas geografis di buku ini, dan penyajian materi, tidak mewakili pernyataan dari opini apapun dari IUCN mengenai status legal dari negara, wilayah, atau daerah, atau otoritasnya, atau mengenai penetapan batas dari batas maupun perbatasannya.

Pandangan yang dikemukakan dalam publikasi ini tidak harus selalu mewakili pandangan IUCN.

IUCN dan organisasi peserta lainnya tidak bertanggung jawab atas kesalahan maupun kelalaian yang mungkin terjadi dalam proses penerjemahan ke dalam Bahasa Indonesia dari versi aslinya yaitu Bahasa Inggris. Jika ditemukan ketidaksesuaian, harap kembali merujuk kepada edisi asli. Judul dari edisi asli: *Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force*. (2018). Diterbitkan oleh: IUCN, Gland, Swiss. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.11.en>

Publikasi ini terbit dengan bantuan dana dari Proyek IUCN “*Global Commons: Solutions for a Crowded Planet*”, yang didanai oleh Global Environment Facility.

Diterbitkan oleh: IUCN, Gland, Swiss

Hak cipta: © 2018 IUCN, *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*
Produksi ulang dari publikasi ini untuk kepentingan pendidikan atau tujuan tidak komersil lainnya diizinkan tanpa izin tertulis terdahulu dari pemegang hak cipta dengan syarat sumber diakui secara penuh.
Dilarang memproduksi ulang publikasi ini untuk dijual kembali atau tujuan komersil lainnya tanpa izin tertulis terdahulu dari pemegang hak cipta.

Kutipan: Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., dan Brooks, T.M. (eds.) (2019). *Kelapa sawit dan keanekaragaman hayati. Analisis situasi oleh Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN*. Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN Gland, Swiss: IUCN. xiv + 126pp.

ISBN: 978-2-8317-1952-8 (PDF)
978-2-8317-1953-5 (print version)

DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.11.id>

Foto sampul: Tampak atas perkebunan kelapa sawit. 2seven9/Shutterstock.com

Penerjemah: PT Rancang Bangun Visual

Peneliti teks: Lelyana Midora

Arahan kreatif,
desain dan
tata letak: Nadine Zamira Syarief, Abiyasa Adiguna Legawa, Dwita Alfiani Prawesti

Percetakan: PT Inti Prima Karya
Jl. Pejagalan 1 no. 88A, Jakarta Barat 11240

Tersedia dari: IUCN (*International Union for Conservation of Nature*)
Science and Economic Knowledge
Rue Mauverney 28
1196 Gland
Swiss
Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
Erik.MEIJAARD@ssc.iucn.org
www.iucn.org/resources/publications

Teks dicetak di kertas sutra dengan sampul dicetak di kertas sutra 300gsm. Semua bahan adalah FSC Mix 70%.

Daftar isi

Kata pengantar	v
Ringkasan eksekutif	vi
Kontributor	x
Ucapan terima kasih	xi
Daftar dengan tabel, gambar, kotak	xii
1. Pendahuluan	1
1.1 Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN	3
1.2 Cakupan dari analisis situasi	3
1.3 Kelapa sawit, beberapa fakta dan angka	6
1.3.1 Apa itu kelapa sawit?	6
1.3.2 Di mana kelapa sawit ditanam saat ini?	7
1.3.3 Bagaimana kelapa sawit ditanam dan apa yang terjadi kepada minyak kelapa sawit?	7
1.4 Kelapa sawit dan perjanjian internasional	17
2. Dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati	20
2.1 Deforestasi dan perluasan lahan kelapa sawit	22
2.2 Dampak terhadap spesies	25
2.3 Nilai keanekaragaman hayati pada perkebunan kelapa sawit rakyat	32
2.4 Apakah dampak ekosistem minyak kelapa sawit yang kurang dipelajari?	34
2.4.1 Emisi gas rumah kaca dari pengembangan kelapa sawit	34
2.4.2 Pembukaan lahan dengan cara membakar hutan dan menyebabkan kabut asap	36
2.4.3 Dampak iklim lokal	36
2.4.4 Senyawa organik volatil dari kelapa sawit	36
2.4.5 Kualitas air di dalam dan di hilir kelapa sawit	37
2.4.6 Perubahan kualitas tanah setelah pengembangan kelapa sawit	37
2.4.7 Limpahan hama kelapa sawit	39
2.4.8 Aspek invasif dari penanaman kelapa sawit	40
2.5 Bagaimana kelapa sawit dibandingkan dengan dampak utama keanekaragaman hayati lainnya?	40
2.6 Kesenjangan pengetahuan	45
3. Tata kelola lingkungan untuk meringankan dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati	47
3.1 Strategi konservasi utama	49
3.2 Hirarki mitigasi	50
3.3 Inisiatif tata kelola lingkungan yang bertujuan mengatasi masalah konservasi	51
3.3.1 Standar-standar sertifikasi	52
3.3.2 Komitmen perusahaan tanpa-deforestasi	54
3.3.3 Persyaratan perundangan	55
3.3.4 Pendekatan yurisdiksi dan lanskap	58
3.4 Membandingkan inisiatif tata kelola lingkungan	61
3.4.1 Cakupan konservasi	61
3.4.2 Komplementaritas di antara inisiatif tata kelola lingkungan	65
3.5 Apakah inisiatif tata kelola lingkungan efektif?	67
3.5.1 Apakah dampak dari inisiatif tata kelola lingkungan terhadap konservasi keanekaragaman hayati?	67

3.5.2 Konsekuensi yang tidak terduga dari insiatif dan ikrar	72
3.5.3 Tantangan terhadap implementasi	72
3.6 Kesenjangan pengetahuan	75
4. Masa depan kelapa sawit	76
4.1 Seperti apa permintaan akan minyak kelapa sawit di masa depan?	78
4.2 Apakah potensi dampak perluasan lahan kelapa sawit di daerah hutan belantara?	79
4.2.1 Peningkatan hasil panen	79
4.2.2 Perluasan lahan kelapa sawit dan potensi dampaknya terhadap keanekaragaman hayati	82
4.2.3 Perluasan lahan kelapa sawit ke padang savana dan semak belukar	84
4.3 Pertumbuhan sektor kelapa sawit di Afrika	86
4.4 Pertumbuhan sektor kelapa sawit di Benua Amerika	89
4.5 Kesenjangan pengetahuan	91
5. Kesimpulan	92
Referensi	96
Lampiran 1. Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN	114
Lampiran 2. Pemetaan global perkebunan kelapa sawit skala industri	115
Lampiran 3. Seberapa besar deforestasi global disebabkan oleh kelapa sawit?	117
Lampiran 4. Spesies ular yang diuntungkan oleh kelapa sawit	123
Lampiran 5. Praktek saat ini untuk meringankan dampak pada keanekaragaman hayati?	124
Lampiran 6. Perluasan lahan ke hutan belantara—model teoritis akan dampak pada keanekaragaman hayati?	125

Kata pengantar

Minyak kelapa sawit merupakan isu yang sangat kontroversial. Banyak pelaku konservasi, ilmuwan dan anggota masyarakat yang menganggapnya sebagai salah satu ancaman terbesar terhadap keanekaragaman hayati tropis. Banyak juga, terutama produsen kelapa sawit, pemerintah, dan masyarakat yang bertani kelapa sawit, bergantung kepada palem ini untuk hasil panen yang tinggi dan keuntungan finansialnya. Oleh sebab itu, ada beberapa pandangan yang berbeda berhubungan dengan interaksi antara penggunaan lahan secara berkelanjutan dan penanaman kelapa sawit.

Pada akhirnya jawaban mengenai keberlanjutan kelapa sawit memerlukan pertimbangan nilai, namun semua ini harus didukung dengan bukti. Laporan ini menyediakan bukti yang obyektif dan berbasis ilmu untuk mendukung panduan yang lebih baik bagi industri minyak kelapa sawit, dan bagi organisasi serta pemerintah yang membuat kebijakan dan standar minyak kelapa sawit.

Laporan ini menawarkan kumpulan data dan wawasan yang baru. Laporan ini juga menggambarkan peta pertama yang komprehensif dari seluruh kebun kelapa sawit skala industri secara global, dan mengkaji statistik deforestasi terkait pengembangan kelapa sawit. Sebuah ikhtisar dari kebijakan dan inisiatif keberlanjutan saat ini mengindikasikan sejauh mana hal-hal ini telah berhasil mengurangi dampak dari pengembangan kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati. Berdasarkan penilaian-penilaian tersebut, laporan ini mempertimbangkan akan seperti apa masa depan minyak kelapa sawit dan apa artinya bagi upaya-upaya konservasi global.

Ada sebuah benang merah sepanjang laporan ini, yaitu adanya bukti yang kuat bahwa minyak kelapa sawit akan terus ada. Mengingat adanya permintaan

global tertentu akan minyak nabati, dan fakta bahwa kelapa sawit memproduksi minyak tersebut dengan lebih efektif dibandingkan jenis tanaman lainnya, nampaknya tidak ada cara yang mudah untuk menghapus minyak kelapa sawit secara bertahap tanpa menimbulkan dampak lingkungan dan sosial yang lebih signifikan di tempat lain dari adanya perluasan pengganti tanaman penghasil minyak lainnya.

Laporan ini menyoroti sejumlah kesenjangan pengetahuan yang ada, terkait dengan dampak sosial dan ekonomi, budaya dan finansial dan memberikan rangkaian rekomendasi untuk penelitian yang lebih lanjut di area tersebut. Kesenjangan tersebut akan perlu ditangani sebelum kami dapat memberikan penilaian penuh akan praktek terbaik dalam peningkatan konteks kelestarian minyak sawit secara lebih luas.

Penilaian ini merupakan langkah maju yang penting, suatu penilaian yang kami harapkan akan mengarahkan perusahaan produsen minyak kelapa sawit dan para investor, pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, serta masyarakat luas menuju kepada keputusan-keputusan yang memberikan hasil yang lebih baik bagi kehidupan di Bumi.

Inger Andersen
Direktur Jenderal IUCN

Prof. Jon Paul Rodríguez
Ketua Komisi SSC

Angela Andrade
Ketua Komisi CEM

Kristen Walker-Painemilla
Ketua Komisi CEESP

Ringkasan eksekutif

Laporan ini telah ditulis oleh Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN sebagai tindak lanjut dari Resolusi IUCN WCC-2016-Res-061-EN yang meminta adanya analisis situasi terhadap implikasi konservasi keanekaragaman hayati dari adanya perluasan kebun kelapa sawit, dan untuk mengkaji serta menentukan praktek-praktek terbaik di dalam industri ini. **Analisis Situasi ini terutamanya fokus kepada kelapa sawit dalam konteks konservasi keanekaragaman hayati** berdasarkan literatur yang diterbitkan sebelum 31 Januari 2018, dan bertujuan untuk menyediakan jalur konstruktif untuk mengatasi tantangan keberlanjutan di dalam industri minyak kelapa sawit. Versi draf dari laporan ini telah dikaji oleh 43 pengkaji dari luar baik dari lembaga swadaya masyarakat, institusi akademis, dan pekerja industri minyak sawit, yang memberikan sekitar 600 komentar yang kemudian digabungkan ke dalam versi laporan yang sudah direvisi.

Laporan ini tidak menilai implikasi sosial dan ekonomi dari adanya produksi dan perluasan lahan minyak kelapa sawit tetapi akan mengacu kepadanya jika ada potensi berdampak terhadap konservasi keanekaragaman hayati. Melalui identifikasi kesenjangan pengetahuan yang utama, Analisis Situasi ini akan juga memberikan arah kepada Satuan Tugas Kelapa Sawit dalam rangka menjawab kesenjangan pengetahuan ini di sisa *quadrennium* 2017-2020.

Bab 1 Pendahuluan

Bab 1 memberikan sebuah ringkasan singkat dari proses-proses produksi minyak kelapa sawit, di mana minyak kelapa sawit diproduksi dan berbagai skala produksi yang berbeda, mulai dari pekebun rakyat sampai operator skala industri. Berdasarkan sebuah analisis global yang baru, peta terkini mengenai perkebunan kelapa sawit global digambarkan. Per Oktober 2017, total daerah yang ditanami kelapa sawit pada skala industri diperkirakan sebesar 18,7 juta hektar, tetapi selain daripada itu, ada juga daerah perkebunan rakyat

yang luas yang saat ini belum dapat dipetakan secara terpercaya pada skala global. Di beberapa negara, perkebunan rakyat diperkirakan mencapai 94% dari total perkebunan secara keseluruhan, sehingga total daerah yang ditanami kelapa sawit secara signifikan lebih luas daripada 18,7 hektar seperti yang disebutkan di sini. Bab 1 pada akhirnya membahas bagaimana permasalahan keberlanjutan kelapa sawit terkait dengan perjanjian-perjanjian internasional seperti halnya Konvensi untuk Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity*) dan Tujuan-tujuan Pembangunan Yang Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*).

Bab 2 Dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati

Bab 2 mengkaji dampak masa lalu dari pengembangan kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati. Secara lokal, kelapa sawit telah bertanggungjawab terhadap tingginya angka deforestasi. Sebesar 50% dari semua deforestasi di pulau Borneo antara tahun 2005 sampai 2015 telah dipacu oleh pengembangan kelapa sawit. Kajian saat ini menunjukkan bahwa baik di Amerika Tengah dan Afrika Barat di antara tahun 1972 dan 2015, kelapa sawit telah menyebabkan hilangnya hutan sebesar 2-3%. Di mana kelapa sawit mengambil alih hutan tropis dampak negatifnya terhadap keanekaragaman hayati cukup signifikan. Perubahan lahan untuk kebun kelapa sawit telah memegang peran yang besar dalam penurunan jumlah spesies seperti Orang Utan. Namun demikian, beberapa jenis spesies, seperti berbagai jenis babi dan ular justru mendapatkan keuntungan dari keberadaan kelapa sawit ini. Karena kelapa sawit adalah tanaman yang bisa bertahan hidup lama, pada lanskap campuran antara kelapa sawit dan hutan, tanaman-tanaman kelapa sawit yang sudah berumur tua dapat berperan dalam mempertahankan konektivitas ekologis di antara populasi spesies hutan. Bab ini secara singkat mengkaji dampak lain dari pengembangan kelapa sawit, termasuk emisi gas rumah kaca, dalam hubungannya dengan

pembakaran lahan dan asap kabut regional, perubahan iklim setempat, masalah kualitas air, dan pengaruh limpahan hama. Kami berkesimpulan bahwa, sebagai salah satu pendorong terbesar dari deforestasi (selain dari peternakan sapi, pertanian lokal dan subsisten), pengembangan kelapa sawit mempunyai dampak negatif yang cukup signifikan terhadap keanekaragaman hayati global. Mengingat permintaan global akan minyak nabati yang terus meningkat, dan fakta bahwa kelapa sawit dapat menghasilkan lebih banyak minyak per unit area dibandingkan dengan tanaman-tanaman penghasil minyak lainnya, pergantian dari minyak kelapa sawit ke tanaman penghasil minyak lainnya tidak menjamin hasil akhir yang positif untuk keanekaragaman hayati.

Bab 3 Tata kelola lingkungan untuk meringankan dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati

Bab 3 memaparkan inisiatif tata kelola saat ini yang bertujuan untuk mengatasi dampak dari pengembangan kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati. Inisiatif tersebut mencakup secara luas mulai dari peraturan pemerintah sampai dengan tindakan sukarela. Strategi paling umum yang digunakan oleh inisiatif ini adalah untuk menghindari konversi hutan dan daerah lain yang dianggap penting untuk keanekaragaman hayati. Sudah banyak usaha yang dilakukan untuk mengembangkan cara-cara untuk menentukan dan mengidentifikasi daerah-daerah ini, yaitu melalui cara Nilai Konservasi Tinggi (*High Conservation Value*) dan Kerangka Kerja Cadangan Karbon Tinggi (*High Carbon Stock frameworks*) yang merupakan di antara cara yang paling diakui. Pada saat ini hanya ada bukti terbatas akan efektivitas konservasi dari inisiatif dan cara-cara tersebut, dengan hanya beberapa studi kuat yang telah menganalisa hal tersebut. Studi yang telah menganalisa hal-hal tersebut menunjukkan bahwa inisiatif ini hanya memiliki beberapa keuntungan tambahan dibandingkan dengan secara bisnis seperti biasanya, walaupun hal ini mungkin disebabkan oleh kesulitan menilai pengaruh-pengaruh jangka panjang dan yang saling terkait di dalam lanskap

tata kelola yang berevolusi secara cepat. Namun bagaimanapun, terdapat keterlengkapan tinggi di antara inisiatif-inisiatif yang ada, mengingat bahwa mereka mempunyai jangkauan yang berbeda, yang ditujukan untuk diimplementasikan pada skala-skala yang berbeda, dan juga menargetkan kepada para pemangku kepentingan yang berbeda. Meskipun demikian, inisiatif-inisiatif ini kurang berjalan selaras (terutama antara pemerintah dan kebijakan-kebijakan sukarela) dan implementasi mereka juga terbatas kepada rendahnya permintaan akan minyak kelapa sawit yang lebih berkelanjutan, kesulitan-kesulitan menciptakan kemampuan lacak balik, dan kurangnya pemantauan yang kuat, serta proses-proses pelaporan dan verifikasi. Bab 3 juga membahas potensi dampak pelarangan minyak kelapa sawit, yang mungkin akan dapat menghasilkan konsekuensi-konsekuensi negatif yang tidak terduga dan dapat pula merusak upaya-upaya konservasi di lanskap tersebut.

Bab 4 Masa depan kelapa sawit

Bab 4 membahas masa depan dari kelapa sawit. Dengan meningkatnya permintaan akan minyak nabati, permintaan akan minyak kelapa sawit diperkirakan akan meningkat juga. Produksi minyak kelapa sawit yang lebih tinggi dapat dicapai melalui peningkatan panen di daerah-daerah produksi yang sudah ada dan juga melalui perluasan daerah penanaman. Selain kelapa sawit menjadi tanaman penghasil minyak tertinggi per unit area, ada kisaran panen yang besar di seluruh produsen minyak sawit di dunia. Menutupi celah panen ini melalui pengelolaan, praktek dan bahan tanaman yang ditingkatkan, merupakan kesempatan yang nyata untuk meningkatkan total produksi dan mengurangi konversi ekosistem alami. Dan juga strategi semacam ini dapat pula memberikan insentif bagi perluasan kebun kelapa sawit ke depannya dengan menaikkan daya saing dan biaya-biaya peluang dari komoditas ini, oleh karenanya, potensi keuntungan-keuntungan atau dampak bagi keanekaragaman hayati belum terlihat jelas. Peningkatan lahan kelapa sawit di masa depan masih berada di pusat perdebatan mengenai keberlanjutannya di sektor ini. Sebagian besar kekhawatiran datang dari saling

tumpang tindihnya daerah dengan potensi biofisik untuk penanaman kelapa sawit dan daerah dengan nilai keanekaragaman hayati yang tinggi, terutama di daerah tropis Afrika dan Amerika, yang dianggap sebagai perbatasan baru bagi tanaman ini. Tetapi, di dalam kondisi saat ini, perluasan kebun kelapa sawit secara menyebarluas sepertinya tidak akan terjadi. Di Afrika, hal ini disebabkan karena kurangnya infrastruktur, ketidakpastian kepemilikan lahan, dan hasil panen rendah yang berhubungan dengan kondisi-kondisi biofisik yang sub-optimal. Sementara di benua Amerika perluasan kemungkinan besar akan dibatasi oleh hasil panen yang rendah, biaya produksi yang tinggi, biaya investasi yang tinggi (termasuk pembebasan lahan), dan permintaan yang rendah dari pasar nasional. Peluang-peluang untuk perluasan lahan yang berdampak rendah terhadap keanekaragaman hayati terdapat di negara-negara yang mempunyai daerah lahan rusak yang luas, seperti padang rumput yang luas dengan produktivitas yang rendah di Kolombia dan Brasil, walaupun perencanaan yang teliti dibutuhkan untuk menghindari dampak-dampak negatif terhadap ekosistem padang rumput alami di beberapa negara tersebut.

Bab 5 Kesimpulan

Bukti yang dipaparkan di dalam laporan ini secara jelas menunjukkan bahwa pengembangan kelapa sawit dengan mengorbankan hutan tropis mengurangi keanekaragaman dan kelimpahan dari sebagian besar spesies asli. Dari perspektif keanekaragaman hayati, perluasan lahan lebih lanjut dari kelapa sawit ke dalam hutan-hutan asli harus dicegah. Semua ini dapat dicapai melalui kebijakan *demand-side* (sebagai contoh: kebijakan baru Uni Eropa mengenai penggunaan minyak kelapa sawit sebagai biofuel) atau kebijakan *supply-side* (sebagai contoh: memperkuat tata kelola lingkungan untuk melindungi hutan dan ekosistem lainnya di negara-negara penghasil). Studi lanjutan dibutuhkan untuk mendapatkan cara melakukan hal ini secara optimal sehingga bukan hanya obyektif lingkungan dan keanekaragaman hayati yang dapat dicapai tetapi juga obyektif sosial dan ekonomi.

Kesenjangan pengetahuan utama dan area penelitian lebih lanjut

Untuk memenuhi permintaan global akan minyak nabati, keputusan yang bijak perlu diambil mengenai tanaman-tanaman yang paling tepat untuk memproduksi minyak tersebut, dan bagaimana meminimalisir dampak sosial dan lingkungannya. Hal ini membutuhkan pengertian akan: 1. Daerah di mana tanaman yang beragam dapat ditanam; 2. Penggunaan beragam minyak untuk tujuan yang berbeda-beda (sebagai contoh: biofuel, bahan pangan, kosmetik, dll); 3. Bagaimana harga tanaman saling berkaitan satu dengan yang lain; 4. Bagaimana, untuk setiap tanaman ini, manfaat kemasyarakatan dari pengembangannya berbanding dengan biayanya; dan 5. Pengetahuan akan siapa yang akan mendapat keuntungan dan siapa yang mendapatkan kerugian sebagai akibat dari berbagai pilihan yang berbeda. Kita juga harus mengerti lebih baik lagi mengenai kendala-kendala dari perluasan lahan kelapa sawit untuk mendapatkan perkiraan yang lebih akurat terhadap dampak keanekaragaman hayati di masa yang akan datang. Kesenjangan pengetahuan yang paling signifikan dan yang membutuhkan penelitian lebih lanjut, adalah sebagai berikut:

- Dampak sosial, budaya dan ekonomi dari pengembangan kelapa sawit dan bagaimana hal ini bervariasi secara temporal dan spasial dibandingkan dampak lingkungan dan keanekaragaman hayati;
- Distribusi spasial dari seluruh tanaman penghasil minyak nabati dan bagaimana hal ini dapat berubah dengan peningkatan genetik (sebagai contoh: toleransi lingkungan yang lebih besar) dan analisis mengenai bagaimana minyak yang berbeda-beda dapat saling menggantikan;
- Pemodelan dari perluasan lahan kelapa sawit di masa lalu menggunakan data spasial sebagai tambahan dari data biofisik dan sosial-ekonomi (sebagai contoh: infrastruktur, ketersediaan

tenaga kerja, stabilitas politik, keberadaan tanaman-tanaman saingan) untuk dapat memahami lebih baik apa saja kendala utama terhadap perluasan lahan, dan dengan demikian dapat memodelkan perluasan lahan di masa depan yang lebih akurat;

- Studi dari dampak perluasan lahan kelapa sawit pada skala besar berkaitan dengan iklim lokal dan rezim air, dan bagaimana semua dampak ini mempengaruhi vegetasi dan ekosistem lainnya;
- Studi dari biaya dan manfaat untuk penanam kelapa sawit akan pengelolaan keanekaragaman hayati yang optimal (sebagai contohnya: menjaga dan melindungi secara efektif hutan yang

sudah dicadangkan, melarang perburuan dan mengkoleksi spesies liar), dan sejauh mana hal ini dapat meningkatkan hasil keanekaragaman hayati;

- Studi mengenai bagaimana spesies bertahan di dalam dan berjelajah di sepanjang lanskap kelapa sawit (studi konektivitas); dan
- Studi untuk mempelajari karakter nilai keanekaragaman hayati dari sistem produksi tradisional kelapa sawit dan mengenai kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi, efisiensi dan produktivitas dari sistem produksi minyak skala kecil (*micromills*), dan manfaat konservasi dari sistem-sistem tersebut.

Kontributor

Editor

Meijaard, E. (*Ketua, Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN*), **Garcia-Ulloa, J.** (*Institute for Terrestrial Ecosystems, Department of Environmental Systems Science, ETH Zurich*), **Sheil, D.** (*Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences*), **Wich, S.A.** (*Liverpool John Moores University*), **Carlson, K.M.** (*University of Hawai'i at Mānoa*), **Juffe-Bignoli, D.** (*The Biodiversity Consultancy*), dan **Brooks, T.M.** (*IUCN*).

Penulis bab

Bab 1. Pendahuluan

Meijaard, E., Lee, J.S.H. (*Nanyang Technological University of Singapore*), **Hance, J.** (*Independent journalist*), **Sheil, D., Gaveau, D.** (*CIFOR*), **Colchester, M.** (*Forest Peoples Programme*), **Macfarlane, N.** (*IUCN*) dan **Brooks, T.M.**

Bab 2. Dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati

Sheil, D., Wich, S. A., Ancrenaz, M. (*HUTAN*), **Gaveau, D., Carlson, K.M., Furumo, P.** (*University of Puerto Rico at Rio Piedras*), **Hoffmann, R.** (*IUCN SSC*), dan **Meijaard, E.**

Bab 3. Tata kelola lingkungan untuk meringankan dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati

Garcia-Ulloa, J., Carlson, K.M., Rosenbarger, A. (*World Resources Institute*), **Furumo, P., Struebig, M.** (*Durrell Institute of Conservation and Ecology [DICE], University of Kent*), **Slade, E.** (*University of Oxford*), **Gaveau, D., Delabre, I.** (*Zoological Society of London*), **van den Hombergh, H.** (*IUCN-Dutch National Committee*), **Hance, J.** dan **Meijaard, E.**

Bab 4. Masa depan kelapa sawit

Wich, S.A., Delabre, I., Koh, L.P. (*University of Adelaide*), **Ancrenaz, M., Meunier, Q.** (*Olam International Ltd. in Gabon*), **Gaveau, D., Carlson, K.M.,** dan **Meijaard, E.**

Bab 5. Kesimpulan

Meijaard, E., Sheil, D., Garcia-Ulloa, J., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., dan **Brooks, T.M.**

Ucapan terima kasih

Penulisan dari analisis situasi ini didukung oleh proyek IUCN “*Global Commons: Solutions for Crowded Planet*”, yang didanai oleh *Global Environment Facility* (GEF).

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada Rossana Merizalde untuk dukungan logistiknya. Kami juga berterima kasih kepada Katarina Dian dan Giannis Xirogiannis atas bantuan mereka dalam memfasilitasi lokakarya Analisis Situasi, Conrad Savy, Darrel Webber, Paul Hartman, Max Houghton, Rob McWilliam, Christopher Stewart, Tom Clements, Ginny Ng dan Mike Hoffmann untuk bantuan mereka dalam membuat konsep pendekatan untuk pengembangan Analisis Situasi ini. Pengembangan dari catatan konsep awal dan proses pengumpulan untuk analisis situasi ini didukung dan didanai oleh *Foundation Mercator Switzerland* dan Pusat Ilmu Tanaman Zurich-Basel (*Zurich-Basel Plant Science Centre*).

Berikut ini adalah mereka yang telah berkontribusi terhadap isi dari laporan ini: Molly Hennekam, Ramesh Raja Segaran, Laura Whyte, and Tasya Sarira; Edward Pollard dan Malcolm Starkey (Konsultan Keanekaragaman Hayati/*The Biodiversity Consultancy*); grup Spesialis Beruang IUCN/SSC (*IUCN/SSC Bear Specialist Group*); R.J. Blakemore, dan Daniel Natusch (Grup Spesialis Boa dan Sanca IUCN SSC/*IUCN SSC Boa and Python Specialist Group*); Charlotte Z. Smith (University of Hawaii).

Individu dan institusi terkait berikut ini memberikan komentar masukan: Catherine Barton, Elizabeth Bennett, Barbara Bramble, Doris Cellarius, Philippe Charrier, Elizabeth Clarke, Marcus Colchester, Izabela Delabre, Oliver Wearn, Tom Maddox, Chris Carbone, Ellen Dierenfeld, Stefano Doglio, David Ganz, Carolina Garcia, Dave Garshelis, Kwai Hin Han, Anna Heath, Richard Jakob-Hoff, Andrew Kittle, Katharina Lapin, Stanislav Lhota, Katie Major, Břeněk Michálek, Jim Moore, Ginny Ng, Charlotte Opal, Ben Phalan, Matthias Rinke, Denis Ruyschaert, Tomas Satak, Mike Senior, Ellen Brown, Melissa Thomas, Pavel Tomsik, Paulina Villalpando, Mojmír Vlasin, Gretchen Walters dan Martin Zordan.

Kami juga berterima kasih kepada Rona Dennis yang telah memeriksa dan mengoreksi laporan ini.

Daftar dengan tabel, gambar, kotak

Daftar tabel

Tabel 1. Kontribusi dari ekspor minyak kelapa sawit terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) suatu negara (GDP).	7
Tabel 2. Definisi yang beragam dari industri minyak kelapa sawit di seluruh dunia.	13
Tabel 3. Penggunaan beruang terhadap tanaman penghasil minyak dan komplikasinya.	44
Tabel 4. Proyeksi jumlah spesies yang terancam dan sejauh mana jangkauan mereka yang bisa terdampak oleh perluasan lahan kelapa sawit di masa depan.	83
Tabel 5. Daftar anggota Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN per Januari 2018.	114
Tabel 6. Perkiraan penamaan kelapa sawit skala industri (dalam hektar) di 24 negara menurut FAO dan analisis satelit	115
Tabel 7. Kata pencarian kunci yang digunakan dalam pencarian literatur.	119
Tabel 8. Artikel yang digunakan dalam studi.	119
Tabel 9. Deforestasi global dan regional akibat perluasan lahan kelapa sawit.	120
Tabel 10. Spesies ular Asia Tenggara yang berkembang dengan baik di kebun kelapa sawit, beserta statusnya di Daftar Merah IUCN (<i>Red List</i>), mangsa utama, dan pemanfaatan di industri kulit.	123

Daftar gambar

Gambar 1. Perkebunan kelapa sawit di Kalimantan, Indonesia dengan kelapa di bagian depan, pabrik kelapa sawit di tengah dan hutan taman nasional di bagian belakang. (© Douglas Sheil)	4
Gambar 2. Kehidupan keseharian dengan minyak kelapa sawit.	5
Gambar 3. Peta global kelapa sawit yang ditanam menurut analisis satelit yang dikaji dan dilaksanakan dalam analisis saat ini.	8
Gambar 4. Cerita minyak kelapa sawit.	10
Gambar 5. Rantai pasokan minyak kelapa sawit.	11
Gambar 6. Hasil panen kelapa sawit di negara-negara produsen terbesar.	12
Gambar 7. Pekebun kelapa sawit rakyat di Aceh, Sumatra. (© Janice Lee)	13
Gambar 8. Proporsi dari daerah pekebun rakyat dan konsesi pemilik lahan besar di beberapa negara terpilih.	14
Gambar 9. Para pekerja kelapa sawit di Riau menimbang tandan buah segar setelah memanen dari perkebunan kelapa sawit rakyat. (© Janice Lee)	15
Gambar 10. Peran kelapa sawit dalam deforestasi.	22
Gambar 11. Daerah yang semakin meluas (7,8 Mha) dari industri perkebunan kelapa sawit dalam enam kali periode dari 1973 – 2015 dengan tutupan vegetasi tanah tepat sebelum konversi ke kelapa sawit yang diobservasi.	23
Gambar 12. Daerah rawa gambut Tripa, yang dulu kaya dengan habitat satwa liar, ditebang habis, dibakar dan dikuras. (© Ian Singleton)	24
Gambar 13. Jumlah spesies terancam yang dipengaruhi oleh tingkat tertinggi dari skema klasifikasi ancaman seperti yang tercatat di dalam Daftar Merah Spesies Terancam IUCN.	25
Gambar 14. Jumlah spesies terancam yang dipengaruhi oleh jenis ancaman berbeda dari pertanian dan akuakultur yang tercatat di Daftar Merah Spesies Terancam IUCN.	26
Gambar 15. Dampak mengkonversi hutan hujan tropis primer menjadi perkebunan kelapa sawit atas kelimpahan dan kekayaan spesies dari berbagai taksa yang berbeda.	26
Gambar 16. Babi Berjenggot merupakan sumber pangan yang penting bagi banyak orang, termasuk orang nomaden Penan yang hidup di Kalimantan Tengah. (© David Hiser)	27
Gambar 17. Orang utan di hutan cadangan di perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat. (© Nardiyono)	29
Gambar 18. Kulit ular sanca kering di Kalimantan Tengah, Indonesia. (© Daniel Natusch)	31
Gambar 19. Sanca Darah Hitam yang didapat dari perkebunan kelapa sawit di Sumatra Utara, Indonesia. (© Daniel Natusch)	31
Gambar 20. Tubuh buah dari <i>Lichenomphalia</i> sp. biasanya ditemukan di hutan rawa gambut, tetapi tidak ditemukan di daerah penanaman kelapa sawit. (© Sabiha Salim)	32
Gambar 21. Perkebunan kelapa sawit mempunyai pengaruh negatif bersih terutama terhadap fungsi ekosistem saat dibandingkan hutan tropis primer dan sekunder	33
Gambar 22. <i>Varanus salvator macromaculatus</i> , <i>Uncle Tan's Wildlife Camp</i> , Sungai Kinabatangan, Sabah, Malaysia. (© Bernard Dupont)	39
Gambar 23. Ancaman utama untuk burung dan mamalia daratan, dipisahkan oleh mekanisme ancaman (kehilangan habitat atau mortalitas langsung).	40
Gambar 24. Perkiraan proporsi total daerah perubahan penggunaan lahan yang berhubungan dengan berbagai	

pemicu deforestasi terdekat, dan perubahan daerah hutan bersih absolut yang berhubungan dengan pemicu deforestasi terdekat 2000–2010.	41
Gambar 25. Contoh-contoh lingkungan audial untuk penggunaan lahan yang berbeda-beda.	42
Gambar 26. Persentase total daerah lahan yang digunakan untuk produksi minyak nabati oleh tanaman-tanaman pertanian yang berbeda dan kontribusinya relatifnya terhadap produksi minyak total dari setiap tanaman-tanaman tersebut	44
Gambar 27. Beruang Madu jantan gemuk, yang dikenal sering menggunakan daerah kelapa sawit, sedang dipasangkan kalung radio di Sabah. (© Andrew Hearn)	45
Gambar 28. Stratifikasi vegetasi menurut pertimbangan Pendekatan Stok Karbon Tinggi.	50
Gambar 29. Hirarki mitigasi untuk mengelola risiko keanekaragaman hayati.	51
Gambar 30. Jumlah perusahaan dengan dan tanpa komitmen berdasarkan komoditas.	53
Gambar 31. Proporsi perusahaan dengan ikrar keberlanjutan yang berkomitmen untuk membahas aspek yang berbeda dari konservasi keanekaragaman hayati.	54
Gambar 32. Lahan yang secara ilegal diduduki oleh petani mandiri di hutan konsesi dan hutan negara.	60
Gambar 33. Daerah tepian sungai di lanskap kelapa sawit di Sabah, Malaysia.	64
Gambar 34. Representasi skematik dari interaksi terpilih antara cara-cara keberlanjutan yang berbeda dan inisiatif dalam industri kelapa sawit.	66
Gambar 35. Daerah tersertifikasi dari <i>Roundtable on Sustainable Palm Oil Certification</i> berdasarkan wilayah 2017	67
Gambar 36. Kinerja nihil deforestasi berdasarkan komoditas.	69
Gambar 37. Hutan yang dicadangkan di sebuah perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat. (© Douglas Sheil)	71
Gambar 38. Kemungkinan konsekuensi yang tidak diinginkan dari trajektori pengembangan kelapa sawit yang berbeda, serta inisiatif dan kebijakan yang mempengaruhi penggambaran ini.	72
Gambar 39. Minyak kelapa sawit. Pertumbuhan populasi dunia dan permintaan untuk minyak pangan nabati	78
Gambar 40. Emisi rumah kaca diposisikan berlawanan dengan dampak lingkungan hidup dari 29 bahan bakar transportasi, diskalakan relatif terhadap bensin	79
Gambar 41. Varietas sawit baru dari Australia memproduksi panen lebih banyak, hingga 10.500 kilogram minyak per hektar.	80
Gambar 42. Peta wilayah tropis di Amerika, Afrika and Asia-Pasifik, menunjukkan kesesuaian daerah secara biofisik untuk kelapa sawit (kelas 'Baik' ke atas), Daerah Kunci Keanekaragaman Hayati (KBA) dan titik rawan (<i>hotspot</i>) keanekaragaman hayati.	83
Gambar 43. A) Peta overlay konsentrasi vertebrata terancam dan kesesuaian lahan kelapa sawit di Kolumbia. B) Konsentrasi vertebrata terancam dan lahan yang legal untuk pengembangan lahan sawit. C) Kesesuaian lahan kelapa sawit dan lahan yang secara legal dikecualikan dari pengembangan kelapa sawit.	85
Gambar 44. Teori potensi pengembangan lahan sawit di Afrika Tengah	87
Gambar 45. Afrika: Panen tandan buah sawit segar.	88
Gambar 46. Kenaikan area panen kelapa sawit di Afrika, Amerika dan Asia, antara 1960 dan 2020.	90
Gambar 47. Persentase perluasan lahan kelapa sawit ke dalam hutan dari 1972 ke 2015 di seluruh wilayah dan investigasi penelitian.	121
Gambar 48. Persentase deforestasi akibat kelapa sawit dari 1972 ke 2015 di seluruh wilayah investigasi penelitian.	122

Daftar kotak

Kotak 1. Apa itu kelestarian?	3
Kotak 2. Apakah disebut minyak kelapa sawit atau kelapa sawit? Sebenarnya, adalah dua-duanya.	6
Kotak 3. Siapakah pekebun minyak kelapa sawit rakyat di Indonesia?	15
Kotak 4. Dinamika sosial dari hilangnya keanekaragaman hayati dan konservasi di lanskap kelapa sawit	16
Kotak 5. Kelapa Sawit dan Target-target Aichi	18
Kotak 6. Kelapa sawit: pemicu deforestasi hutan terbesar di Pulau Borneo sejak 2005	23
Kotak 7. Minyak sawit busuk; kasus Tripa	24
Kotak 8. Babi di perkebunan	27
Kotak 9. Apakah minyak kelapa sawit merupakan pembunuh terbesar orang utan?	29
Kotak 10. Lihat sebelum loncat, karena ular di sekitar bunga-bunga manis merayap...	30
Kotak 11. Perubahan iklim	37
Kotak 12. Penipisan cacing tanah di perkebunan kelapa sawit di Malaysia, dan cara mengatasinya	38
Kotak 13. Hewan pemakan bangkai menjadi penghuni perkebunan kelapa sawit	38
Kotak 14. Bunyi-bunyian keanekaragaman hayati di kelapa sawit Kolumbia dan tutupan lahan lainnya	42
Kotak 15. Beruang dan tanaman penghasil minyak	43
Kotak 16. Mengidentifikasi daerah yang penting untuk konservasi: Nilai Konservasi Tinggi dan Cadangan Karbon Tinggi	49

Kotak 17. Masalah aset yang terabaikan	55
Kotak 18. Realita yang kacau dari pengembangan kelapa sawit: Teka Teki Riau	59
Kotak 19. Pentingnya daerah tepian sungai yang terlindungi untuk keanekaragaman hayati dan jasa-jasa ekosistem	62
Kotak 20. Apakah bidang tanah kecil yang belum dikembangkan di perkebunan kelapa sawit mendukung konservasi keanekaragaman hayati?	70
Kotak 21. Penghematan lahan, pembagian lahan, atau sesuatu di antaranya?	81
Kotak 22. Kelapa sawit tidak akan ditanam di mana pun dia dapat tumbuh	82
Kotak 23. Ketika padang savana lebih penting dari karbon	85



1. Pendahuluan

Foto oleh: Ayarx Oren / Shutterstock.com

- Kelapa sawit dikembangkan sebagai tanaman penghasil minyak yang penting secara global.
- Dengan 18,7 juta hektar kelapa sawit yang ditanam pada skala industri pada tahun 2017, menjadikan kelapa sawit sebagai tanaman penghasil minyak ketiga terbesar dalam hal luas area penanaman setelah kedelai dan minyak rapa. Karena hasil panennya yang tinggi, kelapa sawit menghasilkan sekitar 35% dari keseluruhan minyak nabati dan yang hanya menggunakan lahan kurang dari 10% dari sejumlah lahan yang dialokasikan untuk tanaman-tanaman penghasil minyak.
- Kelapa sawit mempunyai sektor pekebun rakyat yang besar, di beberapa negara mencapai 94% dari lahan kelapa sawit yang dialokasikan bagi pekebun rakyat. Perbedaan antara pekebun rakyat dan pemilik lahan yang besar serta produsen kelapa sawit skala industri, seringkali tidak jelas.
- Perluasan lahan kelapa sawit, tanpa memperhitungkan keanekaragaman hayati, tidak sepadan dengan kebijakan keanekaragaman hayati internasional.

1.1 Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN

Satuan Tugas Kelapa Sawit (OPTF) telah dibentuk untuk mengimplementasikan Resolusi IUCN No. 61: yaitu *'Mitigating the impacts of oil palm expansion and operations on biodiversity'* ('Meringankan dampak dari perluasan lahan kelapa sawit dan operasi terhadap keanekaragaman hayati') yang diadopsi pada Kongres Konservasi IUCN Dunia (*IUCN World Conservation Congress*) di Hawaii, pada bulan September 2016. Resolusi ini meminta hasil utama bagi Satuan Tugas ini yaitu, *"building upon existing studies focused on the impacts of palm oil expansion and operations on biodiversity, land use planning and best practices"* ("membangun berdasarkan studi yang sudah ada dan fokus kepada dampak perluasan lahan minyak kelapa sawit dan operasi-operasi terhadap keanekaragaman hayati, perencanaan tata guna lahan dan praktek terbaik"). Deskripsi dari struktur, anggota, dan tujuan-tujuan dari Satuan Tugas ini tersedia pada Lampiran 1.

Dengan menggunakan penelitian terkini dan informasi ilmiah, Satuan Tugas Kelapa Sawit ini akan memberikan pedoman kepada IUCN dan yang lainnya mengenai kebijakan-kebijakan dan strategi-strategi yang akan mempengaruhi atau dipengaruhi oleh minyak sawit. Dengan memanfaatkan jaringan pengetahuan IUCN yang luas tentang keanekaragaman hayati dan isu-isu lingkungan, sosial, ekonomi dan budaya, satuan kelompok ini juga berupaya untuk secara komprehensif mengarahkan pemikiran mengenai isu-isu kompleks di sekitar industri pertanian dan pekebun rakyat kelapa sawit di wilayah tropis dunia.

1.2 Cakupan dari analisis situasi

Laporan ini telah ditulis oleh Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN sebagai jawaban terhadap resolusi IUCN WCC-2016-Res-061-EN yang meminta adanya sebuah analisis situasi dari implikasi konservasi keanekaragaman hayati dari perluasan lahan kelapa sawit, dan untuk mengkaji dan menentukan praktek-

praktek terbaik di dalam industri ini.

Menindaklanjuti mandat ini, Analisis Situasi ini terutama fokus kepada kelapa sawit dalam konteks konservasi keanekaragaman hayati, dan bertujuan untuk menyediakan jalur yang lebih konstruktif dalam menghadapi tantangan-tantangan keanekaragaman hayati di dalam industri minyak kelapa sawit. Laporan ini tidak mengkaji implikasi sosial dan ekonomi dari produksi minyak kelapa sawit dan perluasan lahannya tetapi akan mengacu kepada hal-hal ini ketika hal-hal tersebut akan memungkinkan berdampak terhadap konservasi keanekaragaman hayati.

Bagian 1 dari laporan ini memaparkan tanaman pertanian dan konteks kebijakan keanekaragaman hayati. Bagian-bagian selanjutnya dari laporan ini disusun menjadi tiga tahapan waktu yaitu: masa lalu masa kini dan masa depan.

- **Masa lalu:** Apakah dampak dari kelapa sawit selama ini terhadap keanekaragaman hayati?
- **Masa kini:** Apa yang sedang dilakukan mengenai dampak tersebut, inisiatif-inisiatif apa sajakah yang sudah ada, dan apa yang telah dicapainya?
- **Masa depan:** Skenario pengembangan apa yang sudah ada untuk kelapa sawit dan apa yang dapat dilakukan untuk mengganti arah jalannya industri minyak kelapa sawit menuju masa depan yang lebih lestari? (Kotak 1)

Kotak 1.

Apa itu kelestarian?

Kelestarian dapat menjadi istilah yang membingungkan: apa yang lestari, bagaimana hal tersebut lestari dan bagaimana kita yakin bahwa hal tersebut dapat lestari dalam jangka panjang? Konsep kelestarian memiliki arti yang berbeda-beda bagi setiap orang. Bagi kebanyakan sistem produksi, konsep kelestarian sebelumnya fokus untuk mempertahankan hasil panen pada tingkat tertentu untuk selamanya. Namun konsep yang relatif sederhana ini telah lama dipengaruhi oleh permasalahan-permasalahan dan kebutuhan-kebutuhan tambahan di bidang sosial, ekonomi dan lingkungan. Dalam

konservasi biologi, pada umumnya kami berupaya untuk melestarikan dan mempertahankan sebagian ataupun seluruh aspek dari biota regional. Jika habitat yang penting untuk dicapai diganti dengan sistem produksi tertentu, hal tersebut dapat dianggap menyesatkan jika menyebutnya sebagai sistem yang lestari (walaupun dampak-dampak lingkungan hidupnya dapat diperkecil). Hal ini menjadi alasan mengapa banyak konservasionis merasa tidak nyaman untuk menyebut sistem pertanian intensif itu sebagai sistem “lestari”. Di sini kami menggunakan istilah “kelestarian” dan “lestari” dengan hati-hati, kecuali penggunaan di dalam istilah resmi (misalnya *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, sebuah asosiasi nirlaba yang terdiri dari berbagai organisasi dari berbagai sektor industri kelapa sawit), atau dalam konteks yang spesifik seperti “perburuan yang tidak lestari”.

Analisis Situasi ini merupakan hasil prioritas dari Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN. Hasil dan rekomendasi-rekomendasi dari studi ini, berikut

dengan pasal-pasal operasional dari Resolusi 61, akan menjadi peta perencanaan untuk prioritas dan strategi dari Satuan Tugas sepanjang sisa *Quadrennium* IUCN 2017 – 2020.

Laporan ini ditujukan untuk menjadi dasar bukti untuk membantu para pengambil keputusan mengenai kelapa sawit, untuk membantu para perencana penggunaan lahan dalam menghindari dan meringankan dampak negatif dari perluasan lahan kelapa sawit, untuk memandu industri dan pekebun rakyat dalam mengimplementasikan praktek-praktek terbaik untuk meningkatkan kelayakan lingkungan mereka, serta mendukung lembaga swadaya masyarakat dan para konsumen di dalam mendorong praktek-praktek tersebut. Sepanjang laporan ini, kami juga bermaksud untuk menyoroti beberapa implikasi kompleks yang sering kali menyertai pesan-pesan yang terlalu diremehkan, seperti “bebas minyak sawit”.



Gambar 1. Perkebunan kelapa sawit di Kalimantan, Indonesia dengan kelapa sawit di bagian depan, pabrik kelapa sawit di tengah dan hutan taman nasional di bagian belakang. (© Douglas Sheil)

Kehidupan keseharian dengan minyak kelapa sawit



Gambar 2. Kehidupan keseharian dengan minyak kelapa sawit, berdasarkan desain oleh Kebun Binatang Philadelphia.

1.3 Kelapa sawit, beberapa fakta dan angka

1.3.1 Apa itu kelapa sawit?

Minyak kelapa sawit dihasilkan dari pohon kelapa sawit (Kotak 2). Nama ilmiahnya adalah *Elaeis guineensis* Jacq. yang dapat diterjemahkan secara bebas sebagai Minyak dari Guinea. Spesies ini didaftarkan dalam Daftar Merah IUCN untuk Spesies Terancam (yang secara luas dikenal sebagai pendekatan global yang paling komprehensif dan obyektif dalam mengevaluasi status konservasi dari spesies tanaman dan binatang) sebagai spesies yang kurang dikhawatirkan adalah (1). Kelapa sawit dari Afrika yang mempunyai hubungan saudara dengan kelapa sawit dari Amerika yaitu *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés yang biasanya dikenal sebagai “Kelapa Sawit Amerika”. Kelapa sawit Amerika jarang ditanam, walaupun hibrida di antara kedua spesies ini banyak digunakan di beberapa tempat di Amerika Selatan dan Tengah.

Sesuai dengan nama, kelapa sawit merupakan tanaman endemis di Afrika, dan selama beribu-ribu tahun, penduduk di sana telah mengusahakan kelapa sawit di beberapa kondisi skala kecil yang

berbeda-beda dan menggunakan minyak kelapa sawit ini dalam berbagai hal. Sejak awal tahun 1990-an, dan di beberapa tempat sejak tahun 1970-an – dengan meningkatnya makanan olahan dan konsumerisme- minyak kelapa sawit telah berubah menjadi komoditas global (2).

Pada saat ini, kelapa sawit membentangi lanskap dari mulai Borneo sampai ke Kolumbia. Kelapa sawit dianggap sebagai spesies invasif di beberapa negara, termasuk di Amerika Serikat, Madagaskar dan di beberapa daerah kering di Pasifik dan di sisa-sisa hutan Atlantik di Brasil (3).

Minyak kelapa sawit dan turunan-turunannya kini dapat ditemukan di dalam apapun mulai dari kosmetik sampai ke pizza beku (Gambar 2). Minyak kelapa sawit telah menjadi komoditas yang populer karena hasil panennya yang tinggi – melampaui panen minyak nabati lainnya seperti kedelai, kanola, zaitun, bunga matahari dan minyak rapa secara berlipat kali ganda – ditambah dengan biaya produksi yang relatif rendah. Pada tahun 1980, dunia memproduksi empat-setengah-juta ton minyak kelapa sawit. Di tahun 2014, dunia telah memproduksi hampir 70 juta ton, yaitu 15 kali lebih banyak.

Kotak 2.

Apakah disebut minyak kelapa sawit atau kelapa sawit? Sebenarnya, adalah dua-duanya.

Kelapa sawit mengacu kepada pepohonan yang memproduksi buah-buahan di mana minyak dapat dipanen. Minyak kelapa sawit -kebalikkannya- mengacu kepada minyak yang dihasilkan dari buah yang dipanen pada tanaman-tanaman tersebut. Minyak kelapa sawit adalah minyak yang digunakan di dalam sabun, mie, dan berbagai macam jenis makanan lain, barang-barang konsumsi, dan diesel (Gambar 2). Oleh sebab itu, kami menggunakan istilah minyak kelapa sawit yang mengacu kepada produk dan kelapa sawit itu sendiri dengan maksud yang ditujukan kepada pohon-pohonnya.

Meski demikian, dengan maraknya perdebatan mengenai komoditas ini, acuan terhadap “kelapa sawit”, sudah mulai dilupakan di media dan debat publik. Kelapa sawit, saat ini, adalah istilah yang kebanyakan digunakan oleh industri dan para ilmuwan, tetapi tidak sering digunakan oleh LSM, para jurnalis, maupun asisten belanja anda. Minyak kelapa sawit kelihatannya telah unggul – dan menjadi norma untuk sebagian besar referensi baik untuk tanaman pertanian, industri maupun tanaman kelapa sawit itu sendiri.

1.3.2 Di mana kelapa sawit ditanam saat ini?

Kelapa sawit merupakan jenis spesies tanaman tropis. Ia membutuhkan curah hujan yang tinggi, radiasi sinar matahari yang cukup sebanyak 16-17 GJ/m² per hari, dan kelembapan tinggi untuk memaksimalkan kemampuan fotosintesis (4), dan tumbuh terbaik dan memproduksi buah paling banyak di daerah dengan temperatur maksimal rata-rata sebesar 30-32°C dan temperatur minimal rata-rata sebesar 21-24°C (5). Daerah tumbuhnya di Asia terbentang disepanjang garis khatulistiwa dari 12°N sampai 12°S. Di Afrika, tanaman ini paling sering ditanam di utara pada 4°S, walaupun ada beberapa pengecualian sampai sejauh selatan 13°S (Zampalm di Zambia) dan 18°S (La Palmeraie de Melville di

Madagaskar), sementara di benua Amerika, ia menjangkau sejauh utara sampai 16°N ke Meksiko Selatan dan Guatemala. Di mana pertumbuhannya sangat bergantung kepada panjangnya musim kemarau, dengan penanaman dekat daerah subtropis, seperti tanaman-tanaman yang ada di Myanmar yang menderita kekurangan air (6).

Kelapa sawit ditanam di sekitar 43 negara (<http://theoilpalm.org/about/>), tetapi penanaman terbesar berada di Indonesia dan Malaysia. Peta baru yang disajikan di sini (Gambar 3), menunjukkan bahwa, masing-masing, kedua negara ini menduduki 6.033.868 hektar (32%) dan 11.129.434 hektar (60%) dari total keseluruhan daerah yang ditanami kelapa sawit yaitu sejumlah 18,7 juta hektar pada skala industri di seluruh dunia.

Tabel 1. Kontribusi dari ekspor minyak kelapa sawit terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) suatu negara (GDP) (7, 8).

Negara	PDB (juta US\$ saat ini, 2016)	Nilai ekspor (juta US\$, 2016)	Kontribusi (%)
Indonesia	932.448	14.365	1,54
Malaysia	296.359	9.064	3,06
Kolombia	282.357	245,5	0,09
Guatemala	68.175	283	0,42
Ekuador	98.010	228	0,23
Honduras	21.364	230	1,08
Papua Nugini	20.003	507	2,53
Kosta Rika	58.109	101,5	0,17

Negara-negara lain dengan daerah signifikan yang ditanami kelapa sawit termasuk Nigeria, Kolombia, Brasil dan Papua Nugini, tetapi tidak satupun dari negara-negara tersebut sebesar daerah yang ditanami di Indonesia dan Malaysia. Beberapa negara penghasil kelapa sawit yang kecil termasuk Vanuatu, Gabon dan kepulauan Solomon, di mana produksi minyak kelapa sawitnya mungkin mempunyai peran ekonomi yang relatif besar. (Tabel 1).

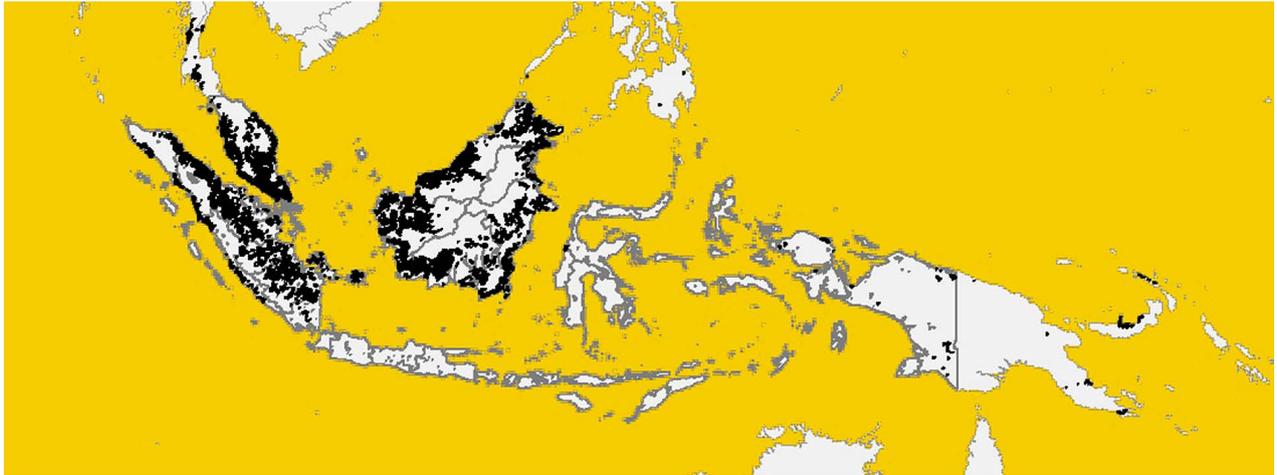
1.3.3 Bagaimana kelapa sawit ditanam dan apa yang terjadi kepada minyak kelapa sawit?

Siklus produksi kelapa sawit

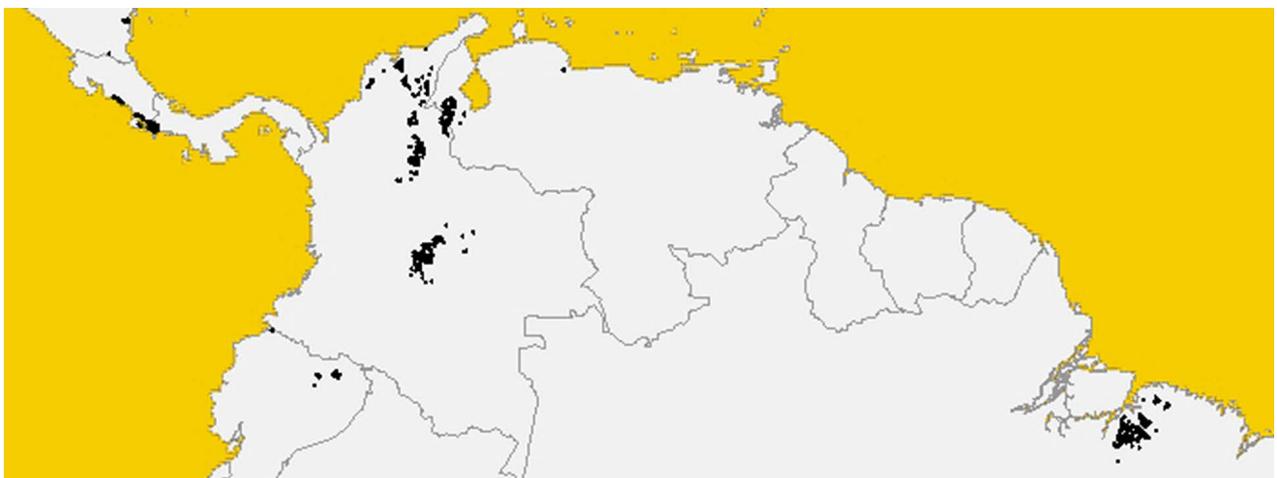
Sekitar tiga tahun setelah penanaman, pohon kelapa

sawit mulai berbuah dan mencapai fase puncak produksi sekitar 10 tahun setelah penanaman (9). Pertumbuhan buah kelapa sawit membutuhkan proses polinasi. Spesies yang paling sering digunakan untuk proses ini adalah kumbang kelapa sawit Afrika (*Elaeidobius kamerunicus*). Setelah spesies ini diperkenalkan di Asia Tenggara pada tahun 1980an, hasil panen minyak kelapa sawit meningkat sebesar 53% karena polinasi yang lebih efektif (10), walaupun sejak saat itu ada laporan adanya penurunan efektivitas polinasi dan hasil panen (10). Siklus kehidupan dari perkebunan kelapa sawit adalah sekitar 25 tahun, setelah itu pohon-pohonnya akan menjadi terlalu tinggi, proses panen manual menjadi lebih sulit, dan hasil panen akan berkurang (11). Perkebunan kemudian akan ditebang dan dibiarkan mati sebelum siklus penanaman baru dimulai. Kemudian akan digantikan dengan

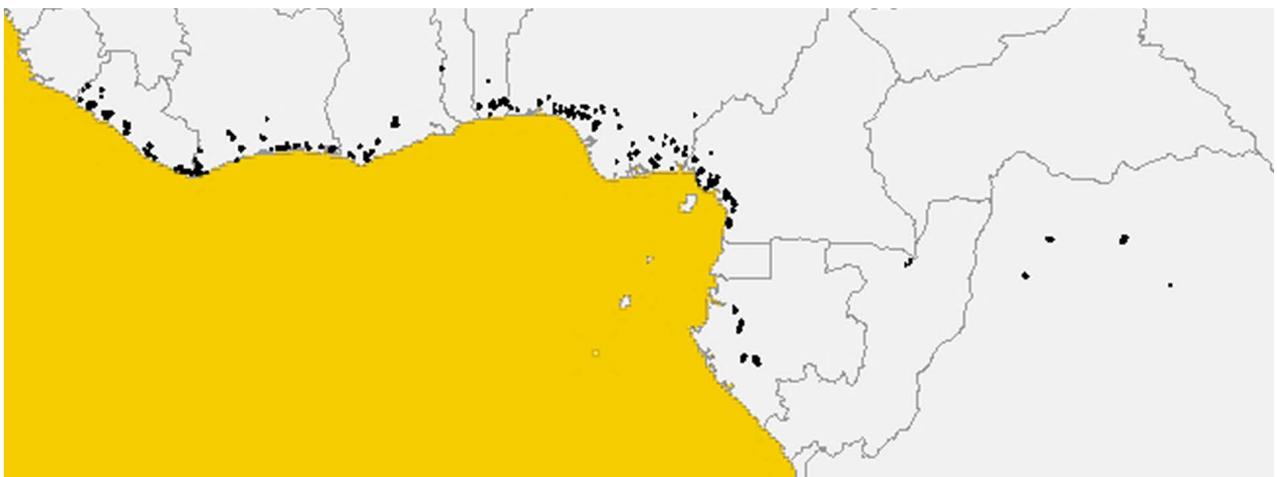
Asia Tenggara



Amerika Selatan & Tengah



Afrika Barat & Tengah



Gambar 3. Peta global kelapa sawit yang ditanam menurut analisis satelit yang dikaji dan dilaksanakan dalam analisis saat ini (LANDSAT dan MODIS, lihat Lampiran 2). Peta ini merepresentasikan daerah yang ditanami kelapa sawit pada skala industri besar. Tetapi kurang informasi atas perkebunan kelapa sawit rakyat, dan perkebunan semi-liar, yang kami perkirakan mencakup 4Mha di Afrika Barat.

penanaman baru. Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak yang secara relatif menghasilkan panen tinggi dan padat karya dibandingkan dengan tanaman-tanaman lainnya (Gambar 4).

Penanaman kelapa sawit biasanya dilakukan sebagai penanaman tunggal untuk tujuan-tujuan komersil, kecuali di Afrika di mana kelapa sawit merupakan bagian dari sistem agroforestri (11). Tanaman kelapa biasanya ditanam pada jarak sekitar 7,5 sampai 10 meter, sehingga memungkinkan individu mahkota sawit untuk dapat tumbuh tanpa saling tumpang tindih dan karenanya akan memaksimalkan cahaya dan proses fotosintesis.

Biaya-biaya investasi lahan hijau untuk membangun perkebunan dan pabrik kelapa sawit adalah sekitar USD 10.000/Ha (9, 12). Investasi ini biasanya memperoleh arus kas positif sampai dengan lima atau enam tahun ke depan. Produksi kelapa sawit sangat padat karya karena pemanenan biasanya dilakukan secara manual. Syarat minimum jumlah tenaga kerja pada perkebunan kelapa sawit adalah sekitar satu pekerja untuk setiap 8-12 ha (9). Permintaan jumlah tenaga kerja yang tinggi membuat kelapa sawit menjadi pilihan mata pencaharian yang penting di daerah di mana upah tenaga kerja rendah dan ketersediaan tenaga kerja melimpah (9). Hal ini dapat memberikan pengaruh yang tidak terduga yaitu mengurangi ketersediaan tenaga kerja untuk produksi pangan lokal di daerah sekitarnya dengan adanya kekurangan tenaga kerja (13). Selain itu, kebutuhan tenaga kerja yang tinggi ini menyebabkan migrasi tenaga kerja dari negara-negara dan daerah-daerah yang berpenghasilan lebih rendah, dan juga persaingan lokal untuk lapangan pekerjaan (14, 15). Tandan-tandan buah segar merupakan produk mentah dari pohon kelapa sawit dan biasanya dipanen setiap 10-14 hari dari perkebunan kelapa sawit yang sudah dewasa (11). Tandan-tandan buah segar ini harus tiba di pabrik dalam kurun waktu 24 jam setelah pemanenan untuk memastikan kualitas optimum dari minyak tersebut (9), walaupun ada beberapa kasus yang dilaporkan mengenai minyak yang menghabiskan waktu sampai 5 hari di jalan sebelum tiba di pabrik (16). Selanjutnya buah-buah ini akan ditekan dan bijinya akan dihancurkan, dan

minyaknya diekstraksi baik dari daging maupun buahnya, dan akan menghasilkan minyak sawit mentah yang berwarna oranye, sementara benih dari buahnya, akan menghasilkan minyak biji sawit yang berwarna lebih muda.

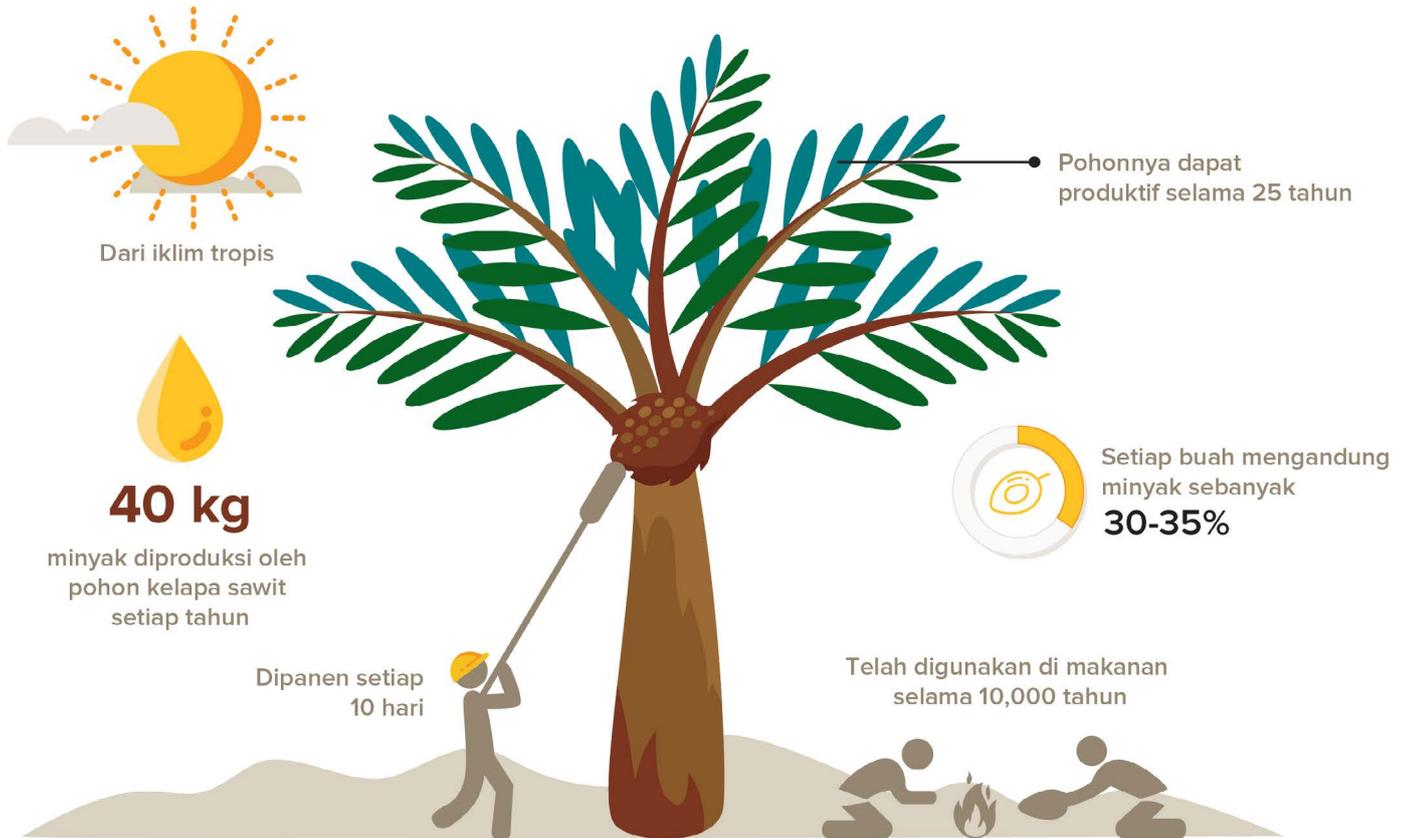
Minyak kelapa sawit memiliki kandungan asam lemak pematik yang tinggi dan hampir 75% dari produksi dunia digunakan untuk produk-produk pangan, terutama minyak goreng dan minyak-minyak olahan serta lemak (contohnya: margarin). Minyak biji sawit mengandung asam lemak laurat yang tinggi dan biasanya digunakan untuk sabun dan kepentingan-kepentingan industri, dan juga untuk makanan olahan (9) (Gambar 2). Ada beberapa pengganti alternatif minyak kelapa sawit yang tersedia secara komersil akan tetapi semuanya cenderung tidak terjangkau secara ekonomis melihat skala di mana minyak kelapa sawit digunakan untuk kepentingan-kepentingan pangan dan industri (17). Pengganti yang potensial mungkin terdapat dalam bentuk ragi *Metschnikowia pulcherrima*, yang digunakan sebagai agen kontrol biologis di industri anggur di Afrika Selatan yang dapat memproduksi minyak dengan profil lipid yang mirip dengan minyak kelapa sawit. (18, 19).

Hasil panen dan perdagangan kelapa sawit

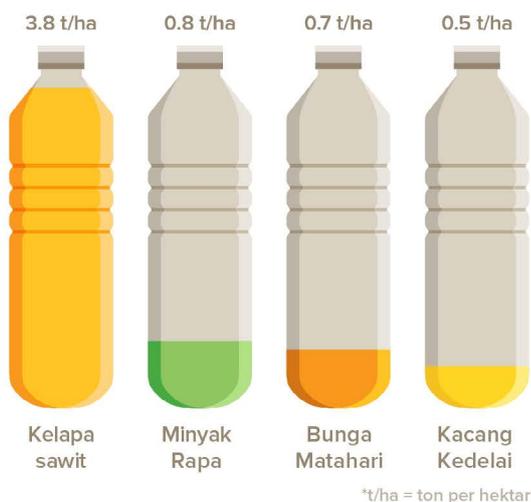
Di antara tanaman penghasil minyak nabati di dunia, kelapa sawit merupakan tanaman yang paling produktif dengan hasil panen global rata-rata saat ini sebesar 3,5 – 4 ton minyak kelapa sawit per hektar dan potensi panen genetik sebesar 11 – 18 ton tandan buah segar per hektar (20). Hasil panen minyak kelapa sawit sangat bervariasi, sebagai contohnya, produsen pekebun rakyat di Kamerun memproduksi 1 ton minyak per hektar (21), produsen skala industri di Malaysia dan Indonesia memproduksi sekitar 4 ton minyak per hektar (22) (Gambar 6). Hal ini juga disebabkan karena kepadatan penanaman pohon di beberapa kondisi pertanian jauh lebih rendah dibandingkan yang lainnya. Walaupun bervariasi, hasil panen minyak kelapa sawit jauh lebih baik dibandingkan hasil panen minyak rapa di Eropa dan hasil panen minyak kedelai di Brasil yang masing-masing hanya mencapai 1,8

Cerita minyak kelapa sawit

Minyak nabati yang paling banyak dipakai di dunia



Efisiensi penggunaan lahan



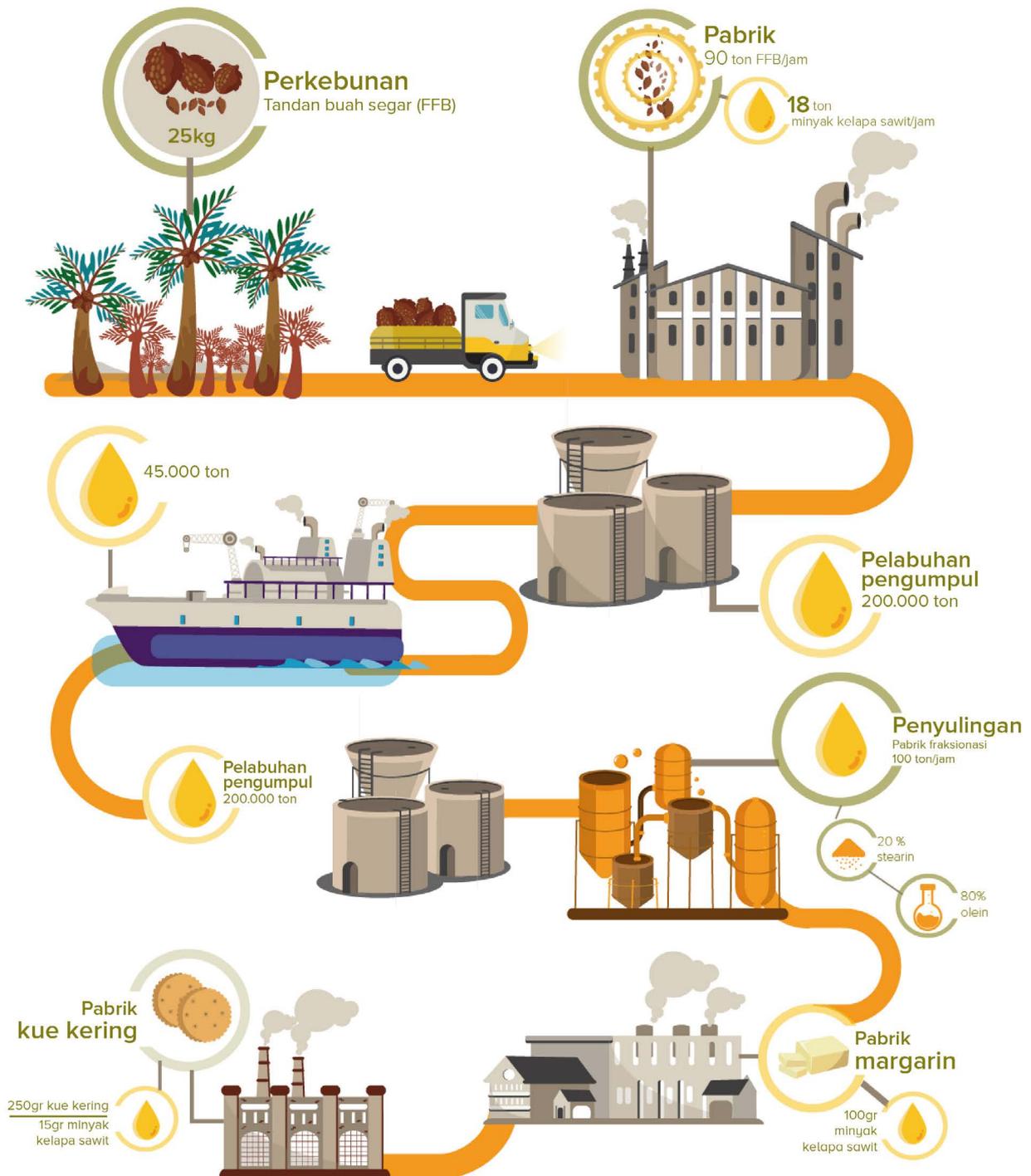
Kontribusi ekonomi



Gambar 4. Cerita minyak kelapa sawit berdasarkan infografis dari Aliansi Minyak Sawit Eropa (European Palm Oil Alliance).

Rantai pasokan minyak kelapa sawit

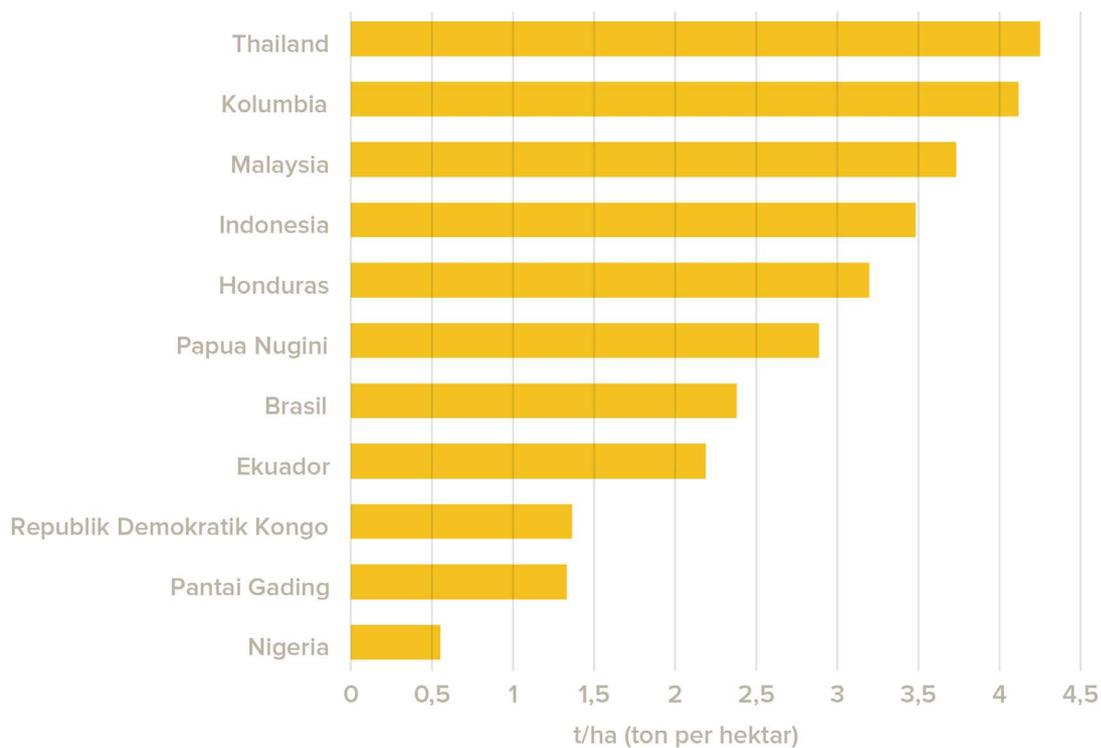
CATATAN: Volume di infografis ini adalah rata-rata.
Ada banyak variasi dalam memproses, kapasitas transpor dan penggunaan bahan.



Gambar 5. Rantai pasokan minyak kelapa sawit. Diadaptasi dari infografis oleh RSPO.

ton minyak per hektar dan 0,6 – 0,8 ton minyak per hektar (9). Hasil panen dari perkebunan kelapa sawit bervariasi di berbagai negara juga sistem-sistem produksinya (contohnya: perkebunan industri vs pekebun rakyat) dan hal ini tergantung pada

berbagai faktor yang terkait dengan iklim, kualitas bibit, kesuburan tanah dan praktek-praktek pertanian (contohnya: penggunaan pupuk, frekuensi dan pengaturan tempo panen tandan buah segar) (11) (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil panen kelapa sawit di negara-negara produsen terbesar dari FAOSTAT untuk tahun 2013 menunjukkan variasi utama dalam hasil panen minyak kelapa sawit antar negara-negara (2).

Malaysia dan Indonesia adalah pemimpin-pemimpin dunia dalam perdagangan minyak kelapa sawit, secara keseluruhan menyediakan 85% dari pasokan global sebesar 62 Mt di tahun 2016 (23). Kemudian diikuti oleh Thailand, Kolombia, dan Nigeria. Sebagian besar minyak kelapa sawit yang diproduksi di negara-negara ini diperuntukkan untuk ekspor terutama ke negara-negara Uni Eropa, Cina, India, Amerika Serikat, Jepang dan Pakistan. Di Afrika Barat dan Tengah, minyak kelapa sawit digunakan lebih untuk konsumsi domestik dibandingkan ekspor (9), sementara juga di Kolombia 83% dari minyak kelapa sawit yang diproduksi lokal disimpan untuk konsumsi dan bahan bakar biologis (24). Indonesia merupakan eksportir terbesar (peringkat satu) dan juga konsumen terbesar (peringkat kedua) dari minyak kelapa sawit di seluruh dunia (9). Dari segi impor minyak kelapa sawit, India berada di peringkat pertama dengan 9,2 Mt, diikuti dengan Uni Eropa (6,5 Mt), China (4,9 Mt), Pakistan (3 Mt), dan Amerika Serikat (1,4 Mt) (23).

Sistem-sistem produksi kelapa sawit di seluruh dunia

Banyak orang mengenali dan menggambarkan

perkebunan kelapa sawit sebagai deretan pohon kelapa sawit monokultur yang ditanam di atas daerah-daerah yang luas (Gambar 1). Meskipun hal ini sering kali merupakan gambaran yang benar, ada banyak jenis sistem produksi minyak kelapa sawit, yang berbeda-beda dari satu negara dengan negara yang lainnya.

Perkebunan kelapa sawit dapat dikategorikan menjadi empat tipe yang luas:

- Perkebunan industri, yang biasanya dikelola oleh perusahaan, mempunyai pabrik minyak kelapa sawit sendiri, dan menempati ribuan hektar.
- Operator-operator skala medium, sering kali mengembangkan perkebunan seperti pekebun rakyat dan mengoperasikan perkebunan dari skala medium sampai dengan skala besar (biasanya lebih luas dari 25 hektar di Indonesia, tapi sampai ke beberapa ribu hektar) tanpa status perusahaan yang resmi (25).
- Perkebunan rakyat, (Gambar 7) yang biasanya dijalankan sebagai perkebunan keluarga, bergantung kepada pemain lain untuk



Gambar 7. Pekebun kelapa sawit rakyat di Aceh, Sumatra. (© Janice Lee)

memproses tandan buah segar mereka, dan menempati daerah yang lebih kecil, biasanya kurang dari 50 ha seperti yang telah didefinisikan oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (26). Pekebun rakyat dapat beroperasi secara mandiri atau berkolaborasi dalam skema perusahaan (27). Distribusi lahan di antara pekebun rakyat dan perusahaan bervariasi mulai dari perusahaan yang memiliki 100% lahan sampai pekebun rakyat dengan 100% kepemilikan lahan dan perusahaan yang membantu petani dengan pembiayaan dan dukungan teknis.

- Perkebunan milik pekebun rakyat dengan sistem agroforestri yang memanen hasil perkebunan kelapa sawit semi-liar. Jenis kategori ini besar jumlahnya di negara-negara Afrika Tengah dan minyak yang dihasilkan biasanya digunakan untuk konsumsi lokal (28).

Walaupun kategori ‘industri’ dan ‘pekebun rakyat’ berguna sebagai rangkuman pembeda, ada beberapa perbedaan yang penting dalam definisi dari kategori-kategori ini, dan juga keterkaitan mereka yang signifikan, di beberapa negara (Tabel 2), bahkan mempunyai variasi yang lebih besar dalam sistem pengelompokannya pada sistem-sistem produksi ‘pekebun rakyat’. Memahami variasi dalam sistem-sistem produksi kelapa sawit, terutama di dalam kategori ‘pekebun rakyat’, merupakan topik pertanyaan yang muncul karena memiliki implikasi untuk memahami dan menangani pemicu skala kecil atas penggunaan lahan dan perubahan tutupan lahan (contohnya seperti: deforestasi, pembakaran) (25, 29, 30). Sebagai contoh, perbedaan di antara pekebun-pekebun rakyat sangat penting dalam mengembangkan kerangka kerja untuk standar-standar dan kriteria sertifikasi keberlanjutan (31).

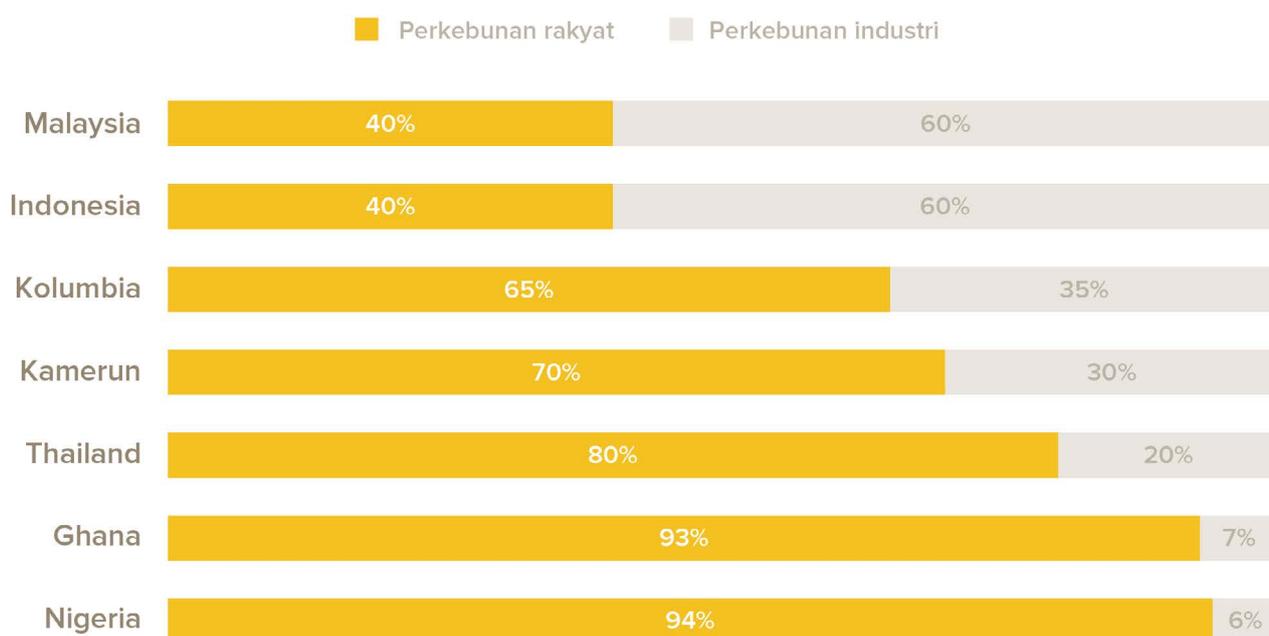
Tabel 2. Definisi yang beragam dari industri minyak kelapa sawit di seluruh dunia.

Negara/Wilayah	Perkebunan industri	Perkebunan rakyat	Referensi
Indonesia	Luas minimum 6.000 ha diperlukan agar pabrik dapat dikembangkan, tetapi perkebunan dapat mencapai luas sebesar 20.000 ha.	Perkebunan kelapa sawit yang kurang dari 25 ha dianggap sebagai pekebun rakyat di Indonesia	(32)

Negara/Wilayah	Perkebunan industri	Perkebunan rakyat	Referensi
Malaysia	Perkebunan swasta skala besar dapat berkisar dari 40 ha sampai lebih dari 100.000 ha di semenanjung Malaysia, Sarawak dan Sabah. Di Sarawak, perkebunan swasta yang diawasi negara membutuhkan luas minimal 5.000 ha.	Perkebunan kelapa sawit milik rakyat di semenanjung Malaysia biasanya kurang dari 4 ha dan biasanya menunjang tanaman-tanaman dengan usia campur yang berbeda-beda, di mana kelapa sawit ditumpangsari dengan tanaman komersil lainnya (contohnya: pisang, singkong, kopi atau pohon-pohon buah asli setempat)	(33, 34)
Papua Nugini	Luas yang dilaporkan dari perkebunan industri berkisar dari 5.600 sampai 23.900 ha	Ukuran perkebunan rakyat pada umumnya berkisar dari 2 sampai 4 ha.	(35)
Ghana	Perkebunan-perkebunan monokultur skala industri biasanya sebesar 40 ha tetapi telah dilaporkan mencapai luas sebesar 6.500 ha	Perkebunan rakyat berkisar dari 0,5 sampai 5 ha.	(36-38)
Kamerun	Perkebunan kelapa sawit di atas 100 ha dijabarkan sebagai 'perkebunan agro-industri'	Luas rata-rata perkebunan rakyat yang telah dilaporkan berkisar dari 8 sampai 40 ha.	(9, 35, 39)
Amerika Selatan & Latin	Studi-studi penginderaan jauh mengklasifikasikan perkebunan kelapa sawit yang lebih luas dari 50 ha sebagai 'perkebunan kelapa sawit industrial, skala medium-besar'.	Perkebunan kelapa sawit rakyat luasnya bervariasi: Ekuador (<50 ha), Kolombia (8-12 ha), Honduras (<10 ha), Brasil (2-10 ha), Guatemala (2 ha).	(24, 40, 41)

Perkebunan kelapa sawit skala kecil sepanjang daerah tropis memiliki luas yang bervariasi, sebagian menunjukkan karakteristik perusahaan-perusahaan kecil dan menengah (30, 35). Memahami pengelompokan dari produsen-produsen 'pekebun rakyat' adalah hal yang penting mengingat kontribusi

mereka terhadap daerah penanaman kelapa sawit di seluruh dunia (Lihat Gambar 8 dan studi kasus di bawah ini "Siapakah pekebun-pekebun rakyat minyak kelapa sawit di Indonesia?") dan karena mereka memproduksi sekitar 40% dari minyak kelapa sawit global (42).



Gambar 8. Proporsi dari daerah pekebun rakyat dan konsesi pemilik lahan besar di beberapa negara terpilih (9, 21, 43-46).

Kotak 3.
**Siapakah pekebun minyak kelapa sawit rakyat
di Indonesia?**



Gambar 9. Para pekerja kelapa sawit di Riau menimbang tandan buah segar setelah memanen dari perkebunan kelapa sawit rakyat. (© Janice Lee)

Untuk dapat disebut sebagai ‘petani perkebunan rakyat’ di Indonesia, menurut pemerintah, luas lahan harus kurang dari 25 hektar, melebihi itu maka izin usaha-usaha pertanian dibutuhkan (49). Tetapi pada kenyataannya, pekebun rakyat di Indonesia sangatlah beragam. Karena mereka mengelola sekitar 40% dari seluruh perkebunan di Indonesia pada sektor daerah, mereka merupakan bagian yang vital tetapi merupakan bagian yang jarang dikaji dari sejarah minyak kelapa sawit ini (46, 47). Hanya ada sedikit penelitian mengenai siapa penanam-penanam yang berbeda ini, dan, penting dalam konteks studi ini, dampak apa yang mereka timbulkan terhadap keanekaragaman hayati.

Beberapa penanam mengelola perkebunan mereka secara mandiri dan bebas memilih di mana mereka bisa menjual buah mereka. Pekebun rakyat “mandiri” skala kecil seperti ini biasanya terhubung dengan agen yang membeli buah mereka dan menjualnya ke pabrik-pabrik di sekitarnya. Di sisi lain, penanam-penanam dibawah kelola perusahaan bergantung kepada perusahaan tertentu untuk mengelola penuh atau mengelola bersama perkebunan mereka. Petani-petani seperti ini terikat kontrak untuk menjual buah mereka kepada pabrik minyak perusahaan tersebut (27, 47).

Pekebun rakyat seperti ini disebut pekebun rakyat “plasma” atau “skema” oleh pemerintah dan komunitas peneliti.

Beberapa laporan mengatakan bahwa ada kelompok baru yang muncul yang disebut sebagai “pekebun rakyat” “elit” yang mempunyai modal cukup untuk membangun perkebunan kelapa sawit yang lebih besar (50, 51). Para penanam ini dapat menghindari peraturan perizinan dengan cara mendaftarkan daerah perkebunan mereka dengan nama yang berbeda-beda dan memastikan luas perkebunan mereka di bawah batas 25 hektar. Penanam semacam ini dapat dianggap sebagai “tuan tanah” dan mungkin akan memegang peran penting di masa depan terhadap adanya perluasan lahan kelapa sawit dan berbagai dampaknya.

Sebagian dari penanam-penanam tipe “tuan tanah” ini memiliki bermacam-macam plot lahan dan cenderung untuk tinggal di daerah yang sama dengan perkebunan mereka. Penanam lainnya yang memiliki plot lahan rata-rata dengan ukuran sekitar 50 hektar biasanya tinggal di daerah yang berbeda dari perkebunan mereka. Dalam beberapa hal, penanam ini beroperasi lebih seperti perusahaan dibandingkan pekebun rakyat. Kedua tipe

penanam ini kemungkinan besar beroperasi di lahan yang diklasifikasikan di Indonesia sebagai 'lahan hutan negara', yang biasanya tidak dapat diakses oleh petani individu, hal ini menunjukkan bahwa pemain-pemain ini telah berusaha untuk mendapatkan lahan baru yang tidak tersedia secara legal untuk pengembangan kelapa sawit.

Di lanskap dengan berbagai-macam tipe penanam kelapa sawit yang mempunyai pertanggungjawaban perizinan yang berbeda-beda, dapat menjadi cukup sulit untuk mencari siapa yang bertanggung jawab atas deforestasi dan pembakaran karena kepemilikan tanah yang tidak jelas dan klaim-klaim yang tumpang tindih (25).

Studi-studi telah memisahkan produsen-produsen kelapa sawit berdasarkan luas perkebunan mereka, baik penduduk lokal maupun migran, dan berdasarkan pula kepada keberadaan serta jenis dukungan finansial yang ada (27, 30, 39, 47). Ukuran rata-rata dari pekebun rakyat kelapa sawit berkisar dari 2–4 ha di Papua Nugini (35), 5–10 ha di Peru (40), 8–40 ha di Kamerun (39), sementara perkebunan kelapa sawit rakyat di semenanjung Malaysia biasanya kurang dari 4 ha dan biasanya menunjang bidang penanaman usia campur dimana kelapa sawit ditumpangsari dengan tanaman-tanaman komersil lainnya (contohnya, pisang, singkong, kopi, atau pohon-pohon buah asli setempat) (34). Terdapat beberapa laporan mengenai perkebunan kelapa sawit skala medium sampai skala besar yang meningkat jumlahnya di sepanjang

tiga benua tersebut, yang sering kali dimiliki oleh investor-investor perkotaan dan beroperasi di bawah kerangka kerja hukum sebagai pekebun rakyat. Produsen-produsen seperti ini memiliki perkebunan kelapa sawit 20–200 ha di Kolombia (9), 10–200 ha di Kamerun (48), 10–1.200 ha di Indonesia (30, 47), dan 309–7.128 ha di Papua Nugini (35).

Variasi kelompok produsen di seluruh negara-negara penghasil minyak kelapa sawit merupakan konsekuensi sejarah, kebijakan-kebijakan pembangunan, dan politik ekonomi dari negara, provinsi, negara bagian atau kabupaten (Kotak 4). Sebuah pemahaman dari beberapa model produksi kelapa sawit sangat penting untuk mengevaluasi dampak positif dan negatif dari pengembangan kelapa sawit di setiap negara.

Kotak 4.

Dinamika sosial dari hilangnya keanekaragaman hayati dan konservasi di lanskap kelapa sawit

Hubungan antara dinamika sosial dan keanekaragaman hayati adalah kompleks dan banyak variasinya dari tempat ke tempat dan dari waktu ke waktu. Deforestasi seringkali (52–55) dipercepat ketika hak-hak kepemilikan lahan penduduk asli dan masyarakat setempat tidak dilindungi, walaupun ada beberapa pengecualian akan hal ini (56, 57). Sebaliknya, tujuan-tujuan konservasi lebih mungkin dapat dicapai ketika hak-hak masyarakat dihargai (58–60), walaupun bukti akan hal ini biasanya hanya berdasarkan studi-studi kasus pilihan daripada pemikiran kontrafaktual dan evaluasi dampak yang obyektif (61).

Reformasi pertanian, daripada mendistribusikan ulang lahan pertanian — justru menargetkan hutan-hutan sebagai 'escape valve' guna mengurangi perbedaan pendapat di pedesaan mengenai keadaan mereka yang tidak mempunyai lahan, hal ini mungkin dapat menguntungkan masyarakat

tetapi juga dapat menyebabkan kehilangan hutan secara cepat (62, 63). Rezim kepemilikan lahan dan sistem tata kelola lahan yang secara efektif melindungi hak-hak masyarakat lokal oleh karenanya dianggap penting dalam pengelolaan hutan yang bertanggung jawab dan produksi komoditas serta konservasi, dan juga layak secara etis (64).

Pada sektor kelapa sawit, hubungan antara ketidakamanan kepemilikan lahan dan percepatan deforestasi didokumentasikan dengan baik, contohnya, kurangnya hak-hak keamanan untuk masyarakat hutan membuka peluang daerah-daerah yang berhutan kepada investor-investor yang ingin mendirikan perkebunan (65, 66). Ketika tanah adat masyarakat diambil alih tanpa izin maupun kompensasi ('perampasan tanah') maka tekanan terhadap hutan-hutan yang tersisa semakin meningkat (67). Konflik-konflik lahan yang kemudian terjadi akan membebankan biaya yang tinggi

kepada perusahaan dan masyarakat serta melumpuhkan tata kelola lahan, yang kemudian akan mengganggu baik perkebunan maupun upaya-upaya konservasi (68-71).

Studi-studi di lapangan menunjukkan bahwa upaya-upaya perusahaan untuk melindungi hutan yang dicadangkan untuk konservasi sesuai dengan standar sukarela – seperti *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, *High Conservation Value system* dan *High Carbon Stock approach* – menghadapi berbagai masalah yaitu: saat undang-undang kepemilikan lahan mencegah hutan cadangan perusahaan tetapi tidak menghormati hak-hak masyarakat (72, 73); ketika pengelolaan dan pengawasan lemah dan tidak mengikutsertakan masyarakat (74); saat lahan-lahan yang tidak memadai dicadangkan untuk mata-pencarian lokal yang menyebabkan masyarakat menduduki daerah-daerah konservasi karena tidak adanya alternatif lain (72,

75) dan; ketika para perusahaan mengecualikan daerah-daerah berhutan dari konsesi-konsesi mereka tetapi tidak menawarkan insentif kepada masyarakat untuk menjaga daerah-daerah ini (76). Standar-standar sukarela tersebut saat ini membutuhkan 'konservasi dan perencanaan penggunaan lahan yang terintegrasi' berdasarkan penghargaan terhadap hak-hak adat dan izin yang bebas, di mana masyarakat diberitahu terlebih dahulu, sebagai cara untuk mengatasi kekurangan-kekurangan tersebut (77, 78).

Hubungan langsung antara kelemahan di dalam tata kelola lahan, termasuk korupsi dan kolusi untuk mendapatkan izin-izin pengembangan kelapa sawit terbentuk dengan jelas di dalam literatur akademis mengenai pengelolaan hutan (79) dan secara luas didokumentasikan dalam literatur kelabu mengenai kelapa sawit (80).

1.4 Kelapa sawit dan perjanjian internasional

Perluasan lahan kelapa sawit yang sedang berjalan dan sudah diproyeksikan mempunyai implikasi yang cukup substansial terhadap strategi-strategi, tujuan, dan target keberlanjutan internasional yang sudah ada dan sudah disetujui oleh semua negara. Negara-negara yang telah berkomitmen terhadap kerangka kerja kebijakan-kebijakan tersebut dapat menggunakannya untuk mengembangkan dan mengimplementasikan kebijakan nasional guna mendukung produksi minyak kelapa sawit yang berkelanjutan dan mengurangi dampak terhadap keanekaragaman hayati.

Konvensi Mengenai Keanekaragaman Hayati

Seratus enam puluh sembilan negara, termasuk semua negara-negara produsen kelapa sawit, menghadiri Konvensi Mengenai Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity/CBD*) (81). Mereka berkomitmen terhadap Rencana Strategis Untuk Keanekaragaman Hayati 2011–2020, yang mempunyai misi untuk “mengambil tindakan efektif dan mendesak untuk menahan hilangnya

keanekaragaman hayati (82). Dengan demikian, dalam kasus di mana produksi kelapa sawit menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati, contohnya dalam mendorong deforestasi (Lihat Bagian 2.1), negara-negara berkomitmen untuk mengimplementasikan respon (Lihat Bagian 3.3) untuk mencegah hal ini. Rencana Strategis Untuk Keanekaragaman Hayati 2011–2020 mencakup 20 Target-target Aichi yang spesifik. Sebagian besar target-target tersebut secara langsung berhubungan dengan produksi dan konsumsi kelapa sawit (Kotak 5).

Rencana Strategis untuk Keanekaragaman Hayati saat ini akan berakhir di tahun 2020, dan pertimbangan akan implikasi dari kelapa sawit untuk keanekaragaman hayati memberikan masukan mengenai bagaimana para pemerintah akan merumuskan target-target di dalam rencana strategis yang baru. Contohnya, akan cukup berarti untuk mempertimbangkan penggabungan dari suatu target untuk mencegah perburuan spesies daratan yang tidak berkelanjutan – isu penting dalam lanskap kelapa sawit (Bagian 2.2) – mengingat bahwa rencana strategis saat ini hanya menargetkan hasil panen dari spesies air yang berkelanjutan (Target Aichi 6).

Tujuan-tujuan Pembangunan Yang Berkelanjutan

Pada tahun 2015, pemerintahan dunia juga mengadopsi Agenda Pembangunan Yang Berkelanjutan 2030 yang mencakup 17 Tujuan-tujuan Pembangunan Yang Berkelanjutan (SDGs). Tujuan ke-15, untuk menjaga kehidupan di muka bumi, adalah merupakan tujuan SDG yang paling berkaitan secara langsung terhadap implikasi dari kelapa sawit terhadap konservasi keanekaragaman hayati. Akan tetapi, hampir semua Tujuan-tujuan Pembangunan Yang Berkelanjutan berkaitan dengan keberlanjutan minyak kelapa sawit dalam satu dan lain hal; salah satu dari tujuan-tujuan yang paling penting adalah tujuan untuk menghapuskan kemiskinan (Tujuan 1), air bersih (Tujuan 6), aktivitas ekonomi (Tujuan 8), produksi dan konsumsi yang bertanggungjawab (Tujuan 12), tindakan untuk iklim (Tujuan 13), dan pemerintahan yang stabil (Tujuan 16).

Dua karakteristik dari Tujuan-tujuan Pembangunan Yang Berkelanjutan sangat penting bagi hubungan di antara kelapa sawit dan konservasi keanekaragaman hayati: mereka bersifat universal (mereka berlaku sama untuk semua negara) dan mereka tidak dapat dipisahkan dan mempunyai nilai yang sama. Keuniversalitas mereka mengikat para pemerintah untuk mengambil tindakan atas kelapa sawit dan konservasi keanekaragaman hayati baik kepada

negara-negara produsen maupun konsumen. Sifat mereka yang tidak dapat dibagi mengikat para pemerintah untuk memprioritaskan keanekaragaman hayati dan implikasi lingkungan dari kelapa sawit lainnya di tingkat yang sama dengan aspek sosial dan ekonomi.

Konvensi-konvensi yang berhubungan dengan perubahan iklim dan desertifikasi

Selain CBD, ada juga 'Konvensi Rio' lainnya yang menetapkan target antar pemerintahan yang berhubungan langsung dengan kelapa sawit dan konservasi keanekaragaman hayati. Secara keseluruhan, 196 negara merupakan Penandatanganan Konvensi PBB untuk Melawan Desertifikasi, dan Kerangka Kerja Strategis 2018-2030 dari konvensi tersebut memberikan sebuah komitmen global untuk mencapai "Kenetralan Degradasi Lahan". Demikian pula, Konvensi Kerangka Kerja PBB mengenai Perubahan Iklim, di mana 197 negara merupakan negara Penandatanganan, telah menyetujui Perjanjian Paris tahun 2015, untuk membatasi perubahan iklim menjadi kurang dari 2°C di atas tingkat pra-industri. Pembangunan perkebunan kelapa sawit di lahan-lahan yang telah terdegradasi secara ekologis dapat memajukan kedua komitmen tersebut, tetapi keduanya dapat dikompromikan lagi jika kelapa sawit diizinkan untuk mendorong deforestasi, kerusakan hutan dan hilangnya lahan gambut (83).

Kotak 5.

Kelapa Sawit dan Target-target Aichi (82)

Setidaknya 11 dari 20 Target Aichi secara langsung berkaitan dengan kelapa sawit dan konservasi keanekaragaman hayati:

Target 2 mengharuskan integrasi nilai-nilai keanekaragaman hayati ke dalam pembangunan dan strategi pemberantasan kemiskinan serta proses-proses perencanaan. Perencanaan nasional dan regional di sepanjang tingkatan lanskap adalah penting untuk menghindari kebocoran dalam pencegahan dampak kelapa sawit terhadap keanekaragamana hayati.

Target 3 meminta reformasi insentif dan subsidi yang merugikan keanekaragaman hayati, dan menerapkan insentif dan subsidi yang positif. Reformasi insentif merupakan ukuran jelas yang tersedia di negara-negara dalam

memastikan keberlanjutan minyak kelapa sawit.

Target 4 mengharuskan produksi dan konsumsi yang berkelanjutan, dan **Target 7** menuntut pengelolaan pertanian yang berkelanjutan. Pilihan-pilihan untuk memastikan keberlanjutan kelapa sawit tersedia bagi negara-negara produsen. Alat-alat untuk menguatkan konsumsi yang berkelanjutan juga tersedia bagi negara-negara konsumen.

Target 5 mengharuskan tingkat deforestasi dan kehilangan habitat alam lainnya dikurangi menjadi setengahnya. Kondisi

di mana kelapa sawit menyebabkan deforestasi tinggi variabelnya di sepanjang ruang dan waktu (lihat bagian 2.1), tetapi di mana kelapa sawit menjadi pemicu, konversi hutan alami untuk produksi kelapa sawit jelas harus dikurangi untuk mencapai target tersebut.

Target 8 menuntut pengurangan polusi sampai pada tingkatan yang tidak membahayakan bagi keanekaragaman hayati. Dampak dari penggunaan bahan-bahan pestisida, pupuk, dan air buangan minyak kelapa sawit di perkebunan kelapa sawit tidak diketahui banyak orang dan karenanya menjadi prioritas penelitian yang penting.

Target 11 meminta pengelolaan yang adil untuk daerah-daerah yang dilindungi dan daerah efektif lainnya berdasarkan ukuran-ukuran konservasi. Daerah yang dilindungi dan dikelola dengan baik dan daerah-daerah yang dicadangkan merupakan hal yang penting dalam memastikan bahwa kelapa sawit tidak akan menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati. Target sebesar 17% dari lahan yang dilindungi meningkatkan tekanan pada lahan untuk penggunaan-penggunaan yang lain.

Target 12 mengharuskan pemulihan spesies yang terancam. Deforestasi yang dipicu oleh kelapa sawit harus dihindari, terutama di daerah-daerah yang mempunyai spesies yang terancam dan spesies khas yang tidak dapat ditemukan

di tempat lain. Akan tetapi, perkebunan kelapa sawit juga dapat menyediakan manfaat habitat bagi beberapa spesies, terutama jika perburuan dikendalikan, dan sebagai perbandingan, bagi lahan-lahan yang telah terdegradasi dan lahan pertanian lainnya (lihat bagian 2.2).

Target 13 berusaha menjaga keragaman genetik dari spesies peliharaan: menjaga keragaman genetik dari kelapa sawit akan menjadi penting jika tanaman ini akan berkembang ke lahan-lahan baru seperti yang diproyeksikan dibawah skenario-skenario saat ini (lihat bagian 4).

Target 19 meminta untuk mengatasi kesenjangan pengetahuan mengenai keanekaragaman hayati. Banyak nya isu-isu mengenai implikasi kelapa sawit bagi konservasi keanekaragaman hayati masih sangat minim diketahui, dan penelitian mengenai hal tersebut merupakan suatu prioritas.

Target 20 mengharuskan mobilisasi keuangan untuk menerapkan Rencana Strategis untuk Keanekaragaman hayati 2011–2020 dari semua sumber. Beberapa sumber tersebut tersedia guna menjawab implikasi dari kelapa sawit, termasuk melalui *Global Environment Facility* dan *Green Climate Fund*, instrumen keuangan internasional, bantuan pembangunan luar negeri, mekanisme-mekanisme insentif, dan investasi dari sektor swasta.

A photograph of an orangutan hanging from a tree branch in a lush green forest. The orangutan is the central focus, with its body and arms visible as it grips the branch. The background is filled with various green leaves and tree trunks, creating a dense, natural setting. The lighting is bright, highlighting the texture of the orangutan's fur and the surrounding foliage.

2. Dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati

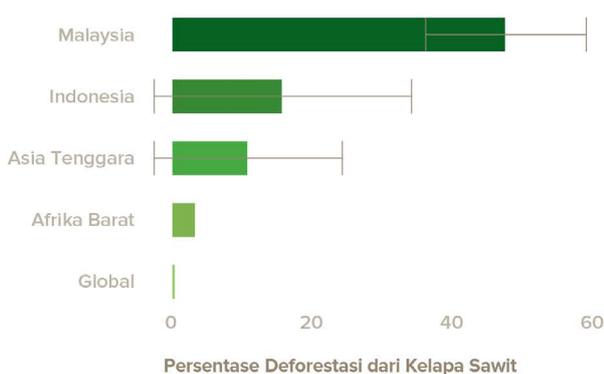
- Hilangnya habitat yang disebabkan oleh deforestasi dan pembakaran sebelum pengembangan kelapa sawit merupakan dampak langsung terbesar terhadap keanekaragaman hayati. Secara global, pengembangan kelapa sawit mengakibatkan kurang dari 0,5% deforestasi, tetapi di beberapa tempat di daerah tropis angka ini dapat mencapai lebih tinggi, contohnya saja bisa mencapai 50%.
- Secara ekologis dan struktural perkebunan kelapa sawit kurang beragam dibandingkan dengan hutan hujan tropis dan karenanya keragaman spesies menurun secara signifikan ketika hutan dialihkan menjadi kelapa sawit.
- Beberapa studi menunjukkan keragaman ekologis dan spesies yang lebih tinggi di perkebunan rakyat dibandingkan dengan perkebunan skala industri, namun manfaat-manfaat konservasi dari perkebunan rakyat cenderung terbatas karena hasil panennya yang lebih rendah dan dengan demikian membutuhkan lahan yang lebih luas.
- Konflik antara manusia dan satwa liar seringkali meningkat akibat pembangunan perkebunan kelapa sawit, misalnya spesies seperti orang utan dan harimau yang tersingkirkan ketika hutan dibuka untuk kelapa sawit, yang menyebabkan konflik dengan penduduk di sekitar perkebunan.
- Dampak yang tidak langsung lainnya dari kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati termasuk emisi gas rumah kaca yang terkait pada deforestasi dan pengeringan gambut, penggunaan api dalam pembukaan lahan yang mengakibatkan kabut asap, kualitas air hilir dan keragaman spesies air tawar, spesies invasif yang berkaitan dengan kelapa sawit, efek-efek tumpahan hama, dan dampak sekunder dari perburuan.
- Beberapa spesies, terutama generalis ekologis, seperti babi dan beberapa jenis ular, diuntungkan dengan adanya kelapa sawit karena tingginya persediaan sumber makanan seperti biji-biji minyak dan hewan pengerat, seperti tikus dan tupai.

Dampak dari produksi minyak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati telah didokumentasikan dengan baik (84-87) dan sering dipublikasikan. Dampak tersebut termasuk hilangnya habitat dan kerusakan (contohnya: pada hutan-hutan alam dan lahan-lahan gambut), penurunan populasi-populasi spesies (seperti orangutan yang merupakan spesies yang paling banyak dikenal dan disebut), dan dampak-dampak lain yang tidak kentara misalnya dampak tidak langsung (seperti contohnya migrasi yang dipengaruhi dan pembangunan jalan) dan dampak kumulatif (yaitu efek-efek lanskap dikombinasikan dengan perubahan-perubahan penggunaan lahan lainnya). Akan tetapi, banyak dari dampak tersebut yang tidak selalu dimasukkan kedalam konteksnya (contohnya: perbandingan dengan tanaman-tanaman pertanian yang lain), atau kompleksitasnya tidak selalu diakui.

2.1 Deforestasi dan perluasan lahan kelapa sawit

Kontribusi dari pengembangan kelapa sawit terhadap deforestasi tergantung dari definisi hutan, dan jangkauan geografis dan bentang waktu dari analisis itu sendiri. Studi ini mengkaji informasi yang tersedia

(lihat Lampiran 3) dan telah menemukan variabilitas yang besar, baik secara geografis dan bentang waktu baik deforestasi secara absolut (daerah) dan relatif (proporsi dari suatu negara atau wilayah) yang disebabkan oleh penanaman kelapa sawit. Salah satu studi mengatakan bahwa di antara tahun 2000 dan 2013, hanya sekitar 0,2% saja dari deforestasi global yang mereka sebut sebagai daerah “Lanskap Hutan Yang Utuh” dialihkan menjadi kelapa sawit (88) (Gambar 10). Di daerah tropis, wilayah yang lebih relevan karena di sinilah kelapa sawit tumbuh, angka deforestasi yang dipicu oleh kelapa sawit jauh lebih tinggi. Di Malaysia, contohnya, pengembangan kelapa sawit menyebabkan 47% deforestasi hutan dari 1972 sampai 2015 (Gambar 10). Di Indonesia, sebagai produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia, sekitar 16% dari hilangnya hutan secara langsung berkaitan dengan komoditas tersebut sepanjang periode waktu yang sama (Gambar 10). Pola ini sangat mirip jika kita melihat pada pola deforestasi di pulau Borneo (Kotak 6). Sebuah studi di Nigeria mengatakan bahwa kelapa sawit menyebabkan hanya 3% dari kehilangan hutan di awal tahun 2000an (89). Perkiraan kontribusi kelapa sawit terhadap total kehilangan hutan di Amerika Tengah dan Selatan, dan selebihnya di Afrika Barat, tidak tersedia.



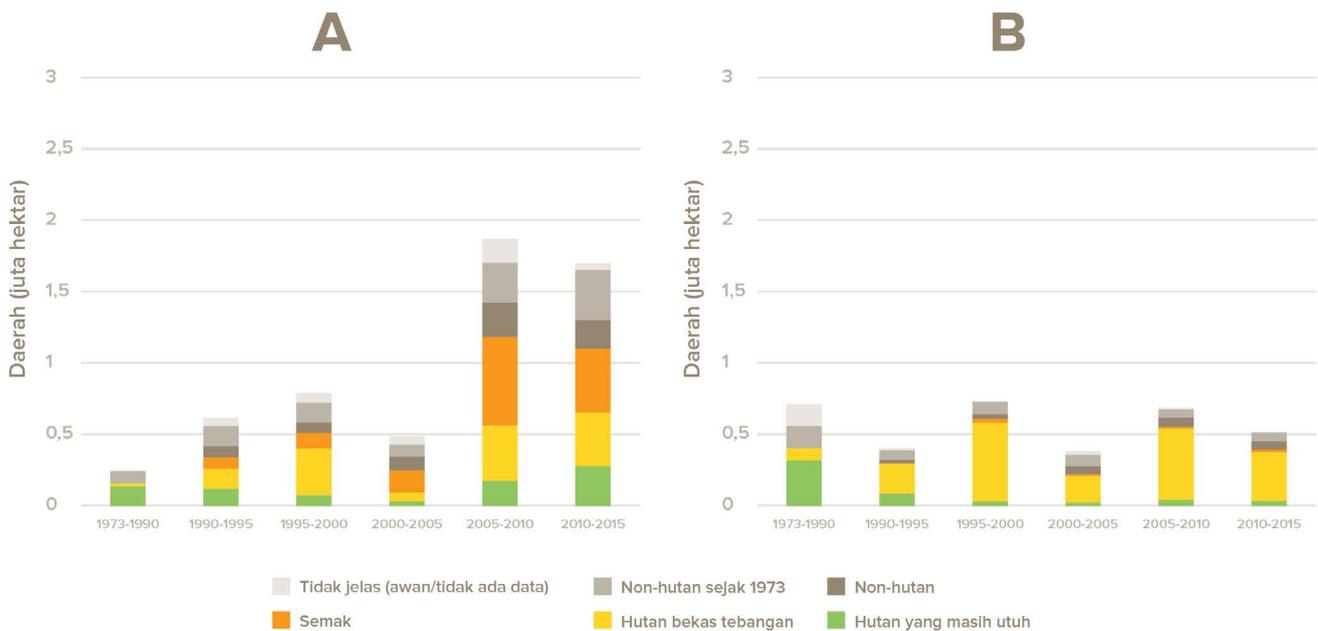
Gambar 10. Peran kelapa sawit dalam deforestasi. Gambar di kiri menggambarkan kontribusi dari kelapa sawit terhadap deforestasi secara keseluruhan. Sementara gambar di sebelah kanan menunjukkan persentase dari semua perluasan lahan kelapa sawit yang telah membuka hutan. Asia Tenggara di luar Indonesia dan Malaysia, sementara Amerika Selatan tidak termasuk Peru. Grafik batang menunjukkan standar deviasi dari sampel rata-rata di daerah studi.

Tidak semua pengembangan kelapa sawit mengakibatkan hilangnya hutan tropis. Di sepanjang daerah tropis, studi ini menemukan bahwa sekitar setengah dari pengembangan kelapa sawit di antara tahun 1972 dan 2015 diperluas ke daerah yang

berhutan dan setengahnya lagi menggantikan lahan pertanian, ladang penggembalaan, lahan semak-belukar, dan penggunaan lahan yang lain. Berkisar sekitar 68% perluasan ke dalam hutan-hutan di Malaysia dan 44% di Amazon Peru, hingga sekitar

5-6% di Amerika Tengah, Amerika Selatan kecuali Peru, dan Afrika Barat (Gambar 10). Sampai sejauh mana perluasan lahan kelapa sawit menyebabkan perubahan penggunaan lahan secara tidak langsung hingga saat ini masih kurang diketahui dengan jelas, misalnya: pergeseran ladang penggembalaan dan beberapa tanaman pertanian lainnya ke lahan hutan yang jika tidak, tidak akan meluas ke sana.

Hanya beberapa studi yang telah melacak kontribusi perluasan kelapa sawit dari perkebunan rakyat terhadap hilangnya hutan tropis. Penelitian di kemudian hari diperlukan untuk memahami peran pekebun rakyat kelapa sawit, yang memproduksi sekitar 40% dari minyak kelapa sawit secara global (90), terhadap hilangnya tutupan hutan.



Gambar 11. Daerah yang semakin meluas (7,8 Mha) dari industri perkebunan kelapa sawit dalam enam kali periode dari tahun 1973 – 2015 dengan tutupan vegetasi tanah tepat sebelum konversi ke kelapa sawit yang diobservasi di Kalimantan, Indonesia (A) dan Borneo, Malaysia (B).

Kotak 6.

Kelapa sawit: pemicu deforestasi hutan terbesar di Pulau Borneo sejak 2005

Pulau Borneo merupakan wilayah produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia, dengan perkebunan kelapa sawit skala industri sebesar 8,3 Mha sampai tahun 2016 (lihat juga (91) untuk melihat peta secara interaktif (92). Di Pulau Borneo bagian Malaysia, minyak kelapa sawit merupakan penghancur terbesar hutan hujan yang kaya spesies. Di antara tahun 1973 dan 2015, industri minyak kelapa sawit telah menyebabkan 57-60% deforestasi di wilayah tersebut (92). Tetapi kasus ini menjadi lebih kompleks di Kalimantan, Indonesia.

Jauh sebelum kelapa sawit ada, pulau Kalimantan mengalami kehilangan dan kerusakan hutan skala besar yang disebabkan oleh ekstraksi kayu dan pembakaran. Lahan

yang telah dibuka ini memberi jalan bagi beberapa industri perkebunan, seperti kelapa sawit, untuk dikembangkan tanpa menambah kehilangan kawasan hutan. Tingkat-tingkat deforestasi yang terkait dengan pengembangan kelapa sawit cukup kentara di Pulau Borneo sejak 2005, tahun yang menandai mulainya ledakan produksi minyak kelapa sawit di Indonesia (92) (Gambar 11). Dari tahun 2001 sampai 2016, hilangnya kawasan hutan rata-rata sebesar 350.000 ha per tahun (93). Di antara tahun 2005 dan 2015, perkebunan kelapa sawit skala industri menjadi pemicu deforestasi utama di Borneo, yang menyebabkan hilangnya hutan primer (4.2 Mha) (92) sebesar 50% (2.1 Mha). Deforestasi yang dipicu oleh kelapa sawit lebih parah lagi di daerah Borneo, Malaysia dibandingkan di Kalimantan, Indonesia, karena di Indonesia

lebih banyak perkebunan yang didirikan di lahan non-hutan yang terdegradasi secara ekologis dan bukan dengan mengorbankan hutan (92).

Masih banyak yang tidak kita ketahui: misalnya saja penelitian

ini hanya mampu melacak konsesi minyak kelapa sawit ukuran industri, dan tidak memperhitungkan para pekebun rakyat. Para ahli percaya bahwa pekebun rakyat mempunyai hubungan dengan deforestasi yang cukup signifikan – tetapi hal ini membutuhkan penelitian lebih lanjut.

Kotak 7.

Minyak sawit busuk; kasus Tripa



Gambar 12. Daerah rawa gambut Tripa, yang dulu kaya dengan habitat satwa liar, ditebang habis, dibakar dan dikuras. (© Ian Singleton)

Di akhir tahun 1980an, hutan rawa Tripa di pulau Sumatra, Indonesia, mencakup lebih dari 60.000 hektar dan merupakan habitat lebih dari 3.000 orang utan Sumatra dan berbagai macam spesies lain yang tak terhitung (94). Sepanjang tahun 1990an, beberapa perusahaan kelapa sawit membuka hutan dan mengeringkan lahan gambut untuk menanam kelapa sawit. Di tahun 1998, Kementerian Kehutanan mengklasifikasi ulang Tripa yang kaya satwa liar dari lahan hutan negara menjadi lahan untuk penggunaan yang lain, yang secara resmi membuka Tripa menjadi lahan pertanian (95, 96).

Di awal tahun 1990an, pemerintah memberikan konsesi kepada beberapa perusahaan kelapa sawit. Mereka membuka sebagian besar dari hutan tersebut, mengeringkan

rawa, dan menanam kelapa (Gambar 12). Sepuluh tahun kemudian, setengah dari hutan rawa Tripa telah dikonversi menjadi perkebunan monokultur (94). Walaupun perang saudara di Aceh menyebabkan pengurangan perluasan lahan kelapa sawit di Tripa, di pertengahan tahun 2000an, pemerintahan daerah mulai memberikan konsesi kepada perusahaan kelapa sawit, meskipun ada pernyataan resmi bahwa wilayah tersebut dilindungi sebagai bagian dari Ekosistem Leuser yang luas (94).

Di tahun 2011, sebuah konsorsium dari berbagai LSM lokal mengajukan tuntutan hukum melawan PT Kallista Alam, sebuah perusahaan yang beroperasi di dalam zona larangan deforestasi, yang saat itu baru diklasifikasikan oleh Moratorium Hutan Primer dan Lahan Gambut Indonesia

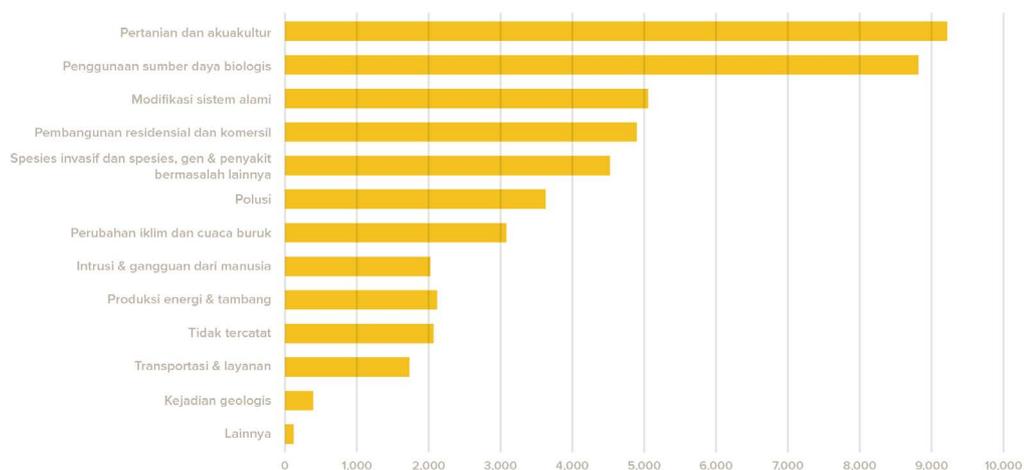
yang dikeluarkan oleh Presiden. Meskipun ada perintah tersebut, di bulan Maret 2012, berbagai perusahaan melakukan lebih dari 90 pembakaran untuk membuka lahan di dalam perbatasan ilegal mereka, membakar hutan dan menimbulkan kerusakan lingkungan yang abadi (94). Delapan bulan kemudian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia mengajukan gugatan hukum baru terhadap perusahaan-perusahaan ini. Di bulan Januari 2014, Pengadilan Negeri memerintahkan PT Kallista Alam untuk membayar denda sebesar \$27 juta untuk pembukaan lahan secara ilegal sebesar 1.000 hektar hutan lindung. Namun, sampai pada tahun 2016, denda-denda ini tetap tidak dibayar, meskipun diperintahkan oleh keputusan Mahkamah Agung Republik Indonesia (97).

Pembukaan lahan hutan rawa gambut Tripa oleh perusahaan minyak kelapa sawit yang tidak menaati peraturan dihentikan karena tiga faktor utama. Pertama, para peneliti memiliki data yang tepat, akurat, dan dapat diverifikasi dalam mendokumentasikan pelanggaran lingkungan. Kedua, ada pemain-pemain konsorsium, yang mencakup LSM dan anggota masyarakat lokal, yang memutuskan untuk bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama. Dan pada akhirnya, dan yang terpenting, pemerintah akhirnya mengambil tindakan. Tanpa adanya faktor-faktor tersebut, kemungkinan tidak akan ada hutan atau orang utan lagi yang tersisa di Tripa (98). Tetapi hal ini juga menunjukkan bahwa beberapa perusahaan kelapa sawit memandang rendah peraturan yang ada, terutama di daerah terpencil di mana pengawasan dan pantauan pemerintah sulit dilakukan.

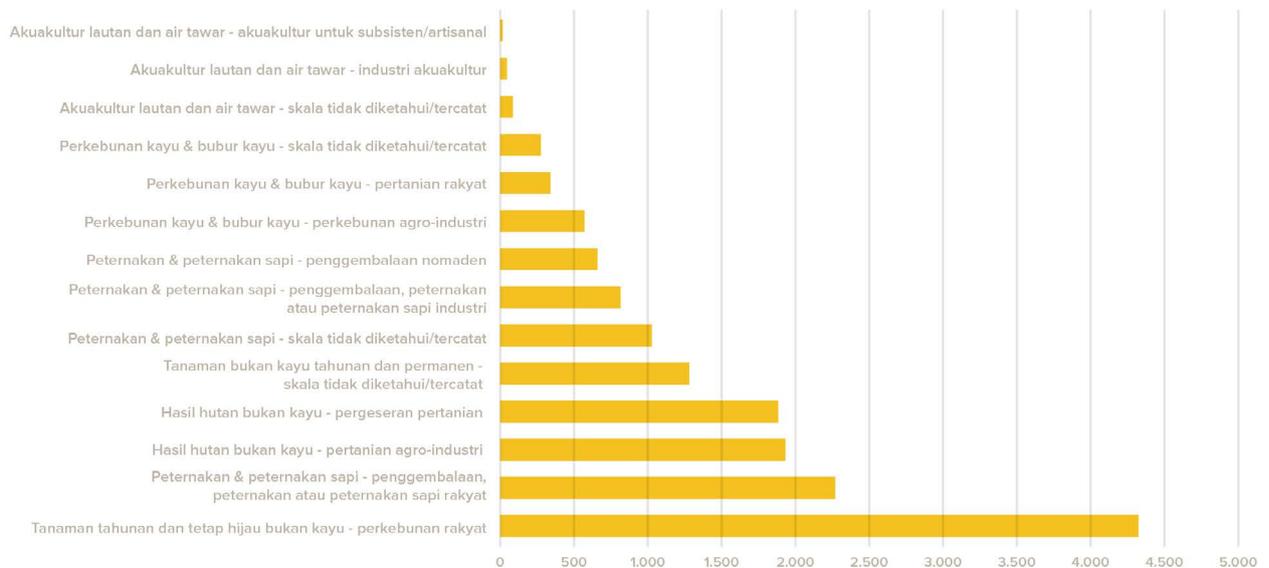
2.2 Dampak terhadap spesies

Secara global, pertanian dan akuakultur digolongkan sebagai ancaman yang paling umum bagi spesies yang terdaftar di *IUCN Red List of Threatened Species* (Daftar Merah IUCN untuk Spesies Terancam) (dibawah Kategori & Kriteria Daftar Merah versi 3.1.) sebagai Terancam Punah Kritis (*Critically Endangered*), Terancam Punah (*Endangered*) atau Rentan (*Vulnerable*), lebih umum dari penggunaan sumber daya biologis (perburuan dan penangkapan, pengumpulan tanaman, penebangan dan penangkapan ikan) dan modifikasi sistem alami (kebakaran, pemadaman kebakaran, waduk dan pengelolaan air) (Gambar 13). Sebanyak 9.251

dari spesies tersebut terancam oleh pertanian dan akuakultur. Di dalam kategori ini, kebanyakan spesies terancam oleh kategori pertanian rakyat, diikuti oleh pertanian agro-industri dan oleh pergeseran pertanian tanaman tahunan dan abadi bukan kayu (Gambar 14). Di dalam kategori Daftar Merah IUCN, akan tetapi, tidak mendaftarkan perkebunan kelapa sawit secara spesifik sebagai sebuah ancaman. Pencarian yang lebih mendalam dengan kata-kata kunci “minyak sawit” atau “perkebunan kelapa” atau “kelapa sawit” di dalam kotak teks Ancaman untuk penilaian spesies mengungkapkan bahwa secara global 405 penilaian spesies menyebutkan kelapa sawit di dalamnya. Dari semua ini, 193 didaftarkan sebagai Terancam Punah Kritis, Terancam Punah atau Rentan.



Gambar 13. Jumlah spesies terancam (hanya yang Terancam Punah Kritis, Terancam Punah dan spesies Rentan) yang dipengaruhi oleh tingkat tertinggi dari skema klasifikasi ancaman seperti yang tercatat di dalam Daftar Merah Spesies Terancam IUCN, yang diakses pada bulan Desember 2017.

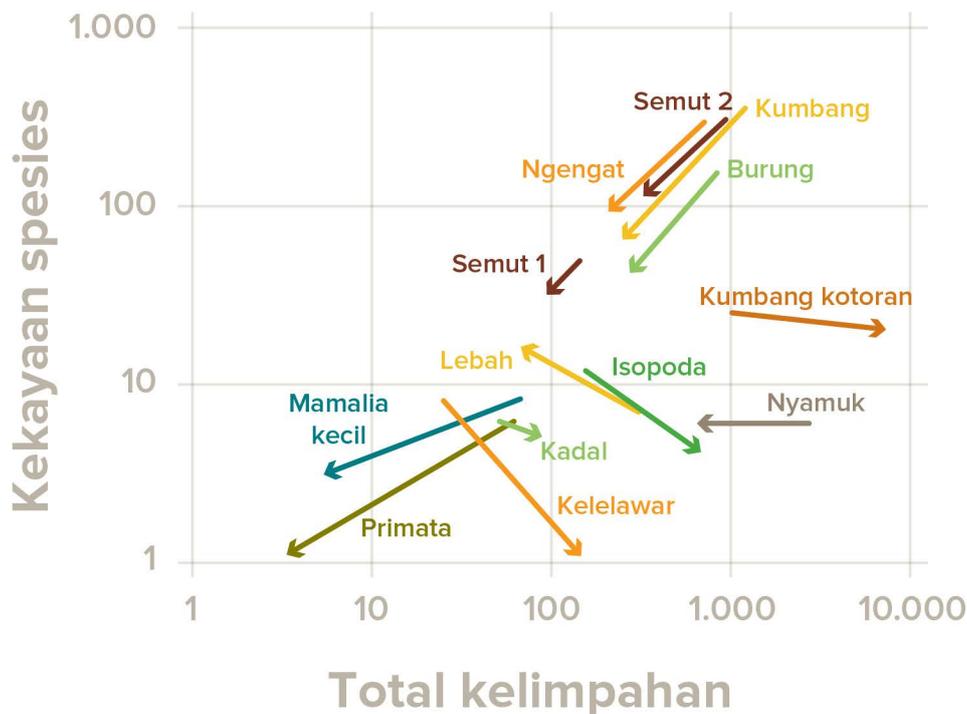


Gambar 14. Jumlah spesies terancam (hanya yang Terancam Punah Kritis, Terancam Punah dan spesies Rentan) yang dipengaruhi oleh jenis ancaman berbeda dari pertanian dan akuakultur yang tercatat di Daftar Merah Spesies Terancam IUCN yang diakses pada bulan Desember 2017.

Bukti menunjukkan bahwa produksi minyak sawit mempunyai dampak negatif yang cukup substansial terhadap sebagian besar spesies, terutama melalui pembukaan hutan alami di lahan mineral dan gambut (yang juga membutuhkan pengeringan) untuk membangun perkebunan (84-87). Dampak yang dilaporkan lainnya termasuk limbah pupuk dan pestisida (99), yang kemungkinan besar

mempengaruhi keanekaragaman hayati air tawar. Dampak tidak langsung juga termasuk perburuan dan penangkapan burung, mamalia dan ular di perkebunan.

Spesies yang sangat parah terpengaruh termasuk orang utan (lihat studi kasus di bawah), owa (100), harimau (101), dan spesies spesialis khusus



Gambar 15. Dampak mengkonversi hutan hujan tropis primer menjadi perkebunan kelapa sawit atas kelimpahan dan kekayaan spesies dari berbagai taksa yang berbeda. Tanda ekor panah menandakan masyarakat hutan primer dan kepala panah sebagai masyarakat kelapa sawit (103).

hutan, seperti keluarga burung *Muscicapidae* (102). Keragaman pohon dan tanaman lain sangat berkurang dengan beberapa daerah yang ditanami menunjukkan lebih dari 99% berkurangnya keragaman pohon dibandingkan hutan alami (103). Perkebunan kelapa sawit juga mempunyai spesies binatang yang lebih sedikit (103, 104) dengan beberapa studi yang menunjukkan pengurangan dalam keragaman mamalia sekitar 65-90% (105, 106). Sebagian besar grup spesies menurun baik dalam keragaman dan jumlah (103, 107-109) (Gambar 15), dengan mamalia yang masuk daftar merah IUCN menurun sebanyak ~85% (110), walaupun ada beberapa pengecualian (87). Secara umum, struktur ekologis sederhana dari kelapa sawit menguntungkan spesies generalis seperti babi (kotak 8) dan beberapa karnivora mamalia

seperti kucing kuwuk (*Prionailurus bengalensis*) dan musang tenggalung (*Viverra zibetha*) (110), sementara spesies yang bergantung kepada hutan, seperti owa yang arboreal dan pemakan buah, jarang dapat bertahan di ladang monokultur seperti perkebunan kelapa sawit (87, 103). Kelapa sawit juga mengusir beberapa jenis spesies hutan tertentu, yang menyebabkan konflik dengan penduduk di lanskap kelapa sawit atas tanaman pertanian, dan juga pembunuhan. Akibat dari konflik ini terjadi kepada orang utan (111, 112) (Kotak 9), dan juga harimau (113), gajah (114) dan badak (113). Sepanjang empat dekade terakhir, spesies telah merosot menuju kepunahan dua kali lebih cepat di Indonesia dibandingkan negara lainnya (115), setidaknya sebagian merupakan hasil dari hutan yang dialihfungsikan untuk produksi minyak sawit.

Kotak 8.

Babi di perkebunan



Gambar 16. Babi Berjenggot merupakan sumber makanan yang penting bagi banyak orang, termasuk orang nomaden Penan yang hidup di Kalimantan Tengah. (© David Hiser)

Babi adalah sumber protein yang penting bagi banyak penduduk hutan (116) (Gambar 16). Contohnya, Babi yang terlihat mencolok yaitu Babi Berjenggot (*Sus barbatus*), yang dinamakan demikian karena jenggotnya yang

menarik perhatian, penting bagi kebudayaan dan ekonomi bagi masyarakat pedesaan di Kalimantan, Sumatra dan semenanjung Malaysia, di mana mereka diburu selama beribu-ribu tahun sebagai bahan makanan (117).

Sampai belakangan ini, Babi Berjenggot tersebar luas dan cukup umum di sepanjang semenanjung Malaysia (118). Lajur lahan yang panjang dan sempit di titik paling selatan dari daratan Asia, wilayah yang kaya komoditas ini memproduksi timah, karet, kayu, kelapa dan minyak sawit, nanas dan pisang. Untuk menjaga tingkat produksi pertanian yang tinggi tersebut, penebangan kayu dan deforestasi skala besar telah membuka jalan bagi penanaman di hamparan lahan yang luas, dan menyebabkan menjamurnya perkebunan minyak kelapa sawit.

Dengan meluasnya perkebunan kelapa sawit, hilangnya habitat alami hutan (yang sering kali dibarengi dengan perburuan yang tidak berkelanjutan) telah memicu menurunnya jumlah spesies secara serius termasuk Babi Berjenggot, walaupun spesies babi lainnya, seperti Babi Celeng (*Sus scrofa*) justru berkembang (119). Di mana spesies ini sebelumnya secara umum dapat ditemukan di semenanjung Malaysia, namun sekarang jumlah Babi Berjenggot ini menurun secara drastis, dan di awal abad ke-

21, dianggap mungkin telah hilang sama sekali.

Sampai kemudian pada tahun 2015, saat diadakan survei di pantai timur semenanjung Malaysia, pengamatan langsung mengungkapkan adanya babi tersebut di perkebunan kelapa sawit (120). Adanya kemungkinan dibunuh oleh pekerja perkebunan, atau dianggap hama atau bahkan untuk dimakan, menimbulkan pertanyaan mengapa babi-babi tersebut mau mengambil resiko ini? Sebagian besar, sepertinya, babi ini mengambil kesempatan untuk memakan buah kelapa yang jatuh – sumber daya yang dapat diandalkan dan mudah didapat di dalam habitat yang telah disederhanakan secara ekologis. Sepertinya tidak mungkin perkebunan ini menjadi tempat yang aman karena babi-babi ini dapat diburu secara bebas. Contohnya, situs studi perburuan di Kalimantan menemukan bahwa kelimpahan lokal jumlah Babi Berjenggot 91% lebih rendah di perkebunan kelapa sawit dibandingkan di hutan-hutan sekitarnya (110).

Karena sifat penanaman kelapa sawit yang umumnya monokultural, struktur perkebunan yang sederhana dengan satu lapisan kanopi, tidak adanya serasah daun, kurangnya vegetasi semak belukar dan puing kayu, dan kanopi yang lebih terbuka, tidak mengherankan jika keragaman spesies dari konsesi kelapa sawit, lebih rendah dibandingkan hutan alami. Perbandingan yang berbeda tetapi juga penting adalah di antara dampak keanekaragaman hayati dari kelapa sawit dan tanaman penghasil minyak lainnya, seperti kedelai, jagung, minyak rapa, bunga matahari, kelapa, dan kacang tanah, atau dengan tanaman pertanian dan silvikultur secara umum (121). Beberapa pekerjaan dalam hal ini sedang dilakukan (lihat studi kasus di bawah). Perbandingan yang relevan lainnya adalah antara kelapa sawit monokultur dan polikultur, di mana kelapa sawit polikultur menunjukkan tingkat keragaman burung yang meningkat secara signifikan (122), tetapi lebih rendah kelimpahannya (123). Terkait hal ini adalah diskusi mengenai pembagian tanah dan penghematan lahan di perkebunan kelapa sawit (124, 125), seperti misalnya apakah produksi minyak sawit dari kelapa sawit dengan hasil panen yang tinggi pada lanskap-lanskap yang dikhususkan untuk produksi minyak kelapa sawit mempunyai dampak

yang lebih sedikit terhadap keanekaragaman hayati dibandingkan minyak kelapa sawit yang diproduksi di lanskap-lanskap campuran agroforestri kelapa sawit. Kami menjabarkan penemuan-penemuan utama kami dari pembahasan ini di bab 4.

Isu penting lainnya untuk dipertimbangkan adalah peran yang diambil perkebunan kelapa sawit dalam lanskap yang multifungsi (lebih ke arah sisi pembagian tanah dibandingkan hemat lahan di kontinum pembagian – penghematan). Karena perkebunan kelapa sawit berada di lanskap dengan penggunaan lahan lainnya, mereka dapat berfungsi sebagai daerah di mana hewan-hewan dapat menggunakannya saat mereka berjelajah di antara kantong hutan, sebagaimana telah ditemukan dan terjadi pada orang utan Borneo sebagai contohnya (126). Penyebaran melalui lanskap multifungsi ini masih kurang dipahami seperti misalnya: spesies apa saja yang berjelajah melewatinya, seberapa jauh mereka berjelajah, apakah mereka membutuhkan koridor berhutan atau apakah mereka berjelajah melalui ladang kelapa sawit, dan apakah kantong hutan yang kecil di perkebunan memfasilitasi penyebaran?

Kotak 9.

Apakah minyak kelapa sawit merupakan pembunuh terbesar orang utan?



Gambar 17. Orang utan di hutan cadangan di perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat. (© Nardiyono)

Ketiga spesies orang utan telah dinilai sebagai spesies Terancam Punah Kritis di Daftar Merah IUCN, terutama karena hilangnya habitat dan perburuan (127-129), dan jumlah orang utan Borneo (Gambar 17) telah menurun jumlahnya sebanyak 25% selama dekade terakhir saja (130). Mengingat penurunan ini, kita harus membandingkan berbagai macam ancaman terhadap orang utan untuk meningkatkan strategi konservasi (131-133).

Bukti terbaru menunjukkan bahwa perburuan telah menjadi pemicu utama menurunnya populasi orang utan lokal di Pulau Borneo selama 200 tahun terakhir (134, 135). Para peneliti telah memperkirakan bahwa setiap tahun antara 1.500-2.500 orang utan Borneo dibunuh, setengah dari mereka ditembak ditengah konflik antara manusia dengan orang utan, yang sering terjadi di daerah perluasan pertanian, sementara yang setengahnya lagi dibunuh untuk dimakan dagingnya (111, 134). Perburuan juga menjadi ancaman utama bagi orang utan yang baru teridentifikasi yaitu orang utan Tapanuli (131, 136).

Karena sebagian yang sangat luas dari dataran rendah di Borneo dihuni oleh orang utan di masa lampau (137),

sangatlah wajar untuk berasumsi bahwa pengembangan perkebunan kelapa sawit di sepanjang dataran rendah telah mengakibatkan pengurangan jumlah orang utan secara signifikan. Namun demikian, penurunan jumlah orang utan di Borneo telah dimulai jauh sebelum awal pengembangan minyak kelapa sawit di tahun 1970an (135, 138), dan cerita mengenai deforestasi juga lebih kompleks dibandingkan yang sering dipaparkan. Di antara tahun 2000 dan 2010, kelapa sawit menyebabkan 22,8% deforestasi di Kalimantan dibandingkan dengan 8,8% yang terjadi karena perkebunan hutan kayu untuk produksi bubur kayu dan kertas, tetapi di Sumatra sebaliknya terjadi dengan kelapa sawit menyebabkan 9,3% deforestasi dan perkebunan hutan kayu menyebabkan 25,3% deforestasi (139).

Dengan demikian, walaupun perluasan lahan kelapa sawit memang merupakan ancaman bagi orang utan (140), perkebunan bubur kayu dan kertas, deforestasi dengan cara pembakaran, pertanian skala kecil, dan terutama perburuan, juga merupakan ancaman utama. Sekitar 10.000 orang utan saat ini ditemukan di daerah-daerah di Pulau Borneo yang dialokasikan untuk kelapa sawit (140) dan praktek pengelolaan yang lebih baik dibutuhkan secara mendesak

untuk memastikan orang utan-orang utan ini tidak diusir atau dibunuh dalam proses pengembangan kelapa sawit.

Pada tahun 2010, sekitar 22% dari daerah jelajah orang utan di Pulau Borneo berada di daerah yang dilindungi, 29% di konsesi penebangan kayu, dan 19% di dalam konsesi minyak sawit yang belum dikonversi (132). Saat ini, sekitar 10,000 orang utan ditemukan di daerah hutan yang belum dikembangkan di dalam konsesi kelapa sawit yang dimiliki oleh perusahaan-perusahaan yang belum disertifikasi oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (140). Perusahaan-perusahaan yang memegang izin ini dapat secara legal membuka hutan-hutan ini, selama mereka tidak membunuh spesies yang dilindungi, seperti orang utan, dalam prosesnya. Solusi konservasi yang tepat membutuhkan keterlibatan sektor kelapa sawit, kecuali pemerintah memutuskan untuk menarik izin perkebunan (141). Situasi-situasi demikian di mana perusahaan kelapa sawit (dan lainnya) beroperasi di habitat satwa liar akan menjadi semakin umum. Hal ini mengharuskan kita untuk mengkaji peran yang

perusahaan dapat mainkan dalam pengelolaan konservasi (133).

Bagi orang utan, hal ini mungkin tidak terlalu sulit. Walaupun kelapa sawit tidak menyediakan habitat yang layak bagi orang utan, mereka mampu untuk bertahan sampai taraf tertentu di lanskap kelapa sawit – selama hutan alami dengan konektivitas dipelihara. Peneliti melihat semakin banyak orang utan bersarang di pohon kelapa, memakan buahnya atau menyebar melintasi daerah kelapa sawit (126). Hal ini tidak berarti bahwa kelapa sawit merupakan habitat orang utan yang layak. Daerah hutan harus dicadangkan dan dikelola secara aktif untuk memastikan kelangsungan hidup jangka panjang bagi orang utan dan spesies lainnya. Kami tahu hal ini dapat terjadi. Setidaknya satu perkebunan di Kalimantan Barat kini mengelola 150 orang utan di dalam lanskap mereka (142) di mana binatang-binatang ini relatif aman. Tantangannya sekarang adalah untuk meningkatkannya dari satu hingga seribu perkebunan yang juga tumpang tindih dengan habitat orang utan.

Kotak 10.

Lihat sebelum loncat, karena ular di sekitar bunga-bunga manis merayap...

Kebanyakan orang memilih untuk menghindari ular seumur hidup. Namun di banyak daerah di Asia Tenggara, kepadatan beberapa spesies ular telah meningkat akibat perluasan lahan yang pesat dari perkebunan kelapa sawit. Di sebagian besar ekosistem, kepadatan ular dapat dihubungkan dengan berlimpahnya mangsa -- lebih banyak mangsa ular sama dengan lebih banyak ular (143, 144). Di daerah-daerah yang berhutan secara alami, kelimpahan mangsa dibatasi oleh produktivitas hutan, dan oleh kompetisi dengan hewan lain terhadap sumber daya yang terbatas. Namun, di perkebunan kelapa sawit, barisan pohon kelapa yang berdekatan menyediakan buah-buahan kaya energi secara hampir tidak terbatas (bijih palem).

Meningkatnya kepadatan hewan yang memakannya adalah wajar di banyak tanaman pertanian yang bergizi tinggi (145, 146). Para penerima manfaat utama dari perluasan lahan kelapa sawit di Asia Tenggara adalah beberapa jenis spesies hewan pengerat yang seringkali diasosiasikan dengan manusia (contohnya, tikus pohon Malaysia *Rattus tiomanicus*, tikus rumah Malaysia *Rattus rattus diardii* dan tikus sawah *Rattus argentiventer*). Spesies tertentu ini kadang-kadang dapat mencapai kepadatan populasi yang sangat tinggi di perkebunan kelapa sawit (> 400 individu/

ha; 147, 148) dan mengakibatkan kerusakan yang luar biasa terhadap tanaman kelapa sawit dan profitabilitas mereka (148). Dengan meningkatnya kepadatan populasi tikus, maka populasi ular yang memakannya juga naik (lihat Tabel 10 dari Lampiran 4).

Bagi setidaknya 8 spesies ular Asia, terdapat bukti bahwa mereka berkembang di perkebunan kelapa sawit, dan tampaknya kepadatan populasi mereka telah bertambah sebagai respon atas melimpahnya jumlah mangsa (Tabel 1, Lampiran). Ular-ular ini mempunyai beberapa ciri biologis yang sama: banyak dari mereka adalah generalis habitat (mereka tidak membutuhkan hutan primer kompleks untuk dapat bertahan); Mereka semua mempunyai ciri riwayat-hidup yang memungkinkan mereka untuk merespon secara cepat terhadap surplus makanan (mereka tumbuh dan menjadi dewasa dengan sangat cepat, dan sangat subur); dan, yang terpenting, mereka semua memakan hewan pengerat.

Yang menarik, peningkatan dalam kelimpahan ini telah meningkatkan kemampuan dari penduduk setempat untuk memanen ular-ular ini secara berkelanjutan, yang kemudian meningkatkan kapasitas mereka untuk mendapatkan



Gambar 18. Kulit ular sanca kering di Kalimantan Tengah, Indonesia. Beberapa spesies ular Asia Tenggara yang kulitnya dimanfaatkan, yang memasuki perdagangan kulit eksotis global. (© Daniel Natusch)

penghasilan dari sumber daya alam. Setiap tahun, ratusan ribu dari ular tropis dipanen dari alam liar untuk memenuhi kebutuhan domestik dan internasional untuk kulit eksotis terutama untuk pasar mode Eropa (Gambar 18). Panen ular telah dilakukan di Asia Tenggara selama beberapa dekade dan penelitian mengenai beberapa spesies mengatakan bahwa hal ini dapat menjadi berkelanjutan (149, 150). Ini mungkin difasilitasi oleh ciri-ciri yang sama yang memungkinkan ular-ular ini untuk berkembang di perkebunan kelapa sawit.

Mayoritas ular yang dipanen untuk perdagangan sengaja ditangkap di perkebunan kelapa sawit oleh pekerja yang hendak melakukan aktivitas sehari-hari mereka (150, 151). Pedagang kulit ular di Sumatra, Indonesia, melaporkan bahwa Sanca Darah Hitam (*Python brongersmai*) sekarang jauh lebih banyak dibandingkan sebelum ada perluasan

kelapa sawit 20 sampai 30 tahun yang lalu (Gbr. 3 di 151). Fenomena yang sama juga terjadi di berbagai bagian dunia yang lain, di mana kepadatan populasi ular di perkebunan kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan di daerah hutan sekitar, contohnya di Afrika (152) dan Amerika Selatan (153).

Sehingga, tidak disangka, perluasan lahan kelapa sawit memicu dua manfaat yang tidak terduga. Yang pertama, sebuah peningkatan mangsa dan kelimpahan ular yang lebih tinggi tidak diragukan telah meningkatkan kemampuan dari populasi beberapa ular untuk dibudidayakan. Dan yang kedua, ketersediaan kelimpahan ular yang tinggi untuk dibudidayakan meningkatkan potensi untuk memperoleh penghasilan bagi penduduk lokal yang bergantung pada perdagangan ini – dan karenanya sebagai mata pencaharian mereka (sebagai contoh, 37% dari masyarakat Indonesia hidup dengan US\$3 atau kurang per hari dan pekerja kelapa



Gambar 19. Sanca Darah Hitam yang didapat dari perkebunan kelapa sawit di Sumatra Utara, Indonesia. (© Daniel Natusch)

sawit hanya mendapatkan kisaran US\$1 dan 7 US\$ per hari; satu ular sanca dapat berharga US\$30, lihat 154, 155).

Dampak bersih dari kelapa sawit adalah hasil dari keadaan kompleks yang saling mempengaruhi antara hewan pengerat, ular, penduduk lokal, dan hilangnya jasa-jasa ekosistem yang disediakan oleh hutan alami yang telah digantikan oleh perkebunan kelapa sawit. Sebagai contoh, walaupun ada peningkatan dalam kelimpahan ular yang menguntungkan pemburu ular, keuntungan tersebut harus diimbangi dengan biaya-biaya ekonomis dari penghapusan sebuah kontrol biologis alami. Pemilik perkebunan menderita kerugian besar yang disebabkan oleh kerusakan buah-buah palem akibat hewan pengerat (148) dan penangkapan ular pemakan hewan pengerat untuk diperdagangkan tentunya meningkatkan kerugian tersebut. Memang, beberapa pemilik

perkebunan telah mengakui peran yang dipegang oleh ular dalam mengatasi populasi hewan pengerat dan tidak mengizinkan penduduk berburu di perkebunan mereka (156, 157).

Untuk keanekaragaman hayati secara lebih luas, meskipun perluasan lahan kelapa sawit menguntungkan beberapa jenis spesies ular, populasi berbagai jenis spesies lain justru menderita. Asia Tenggara merupakan rumah bagi lebih dari 400 spesies ular, tetapi hanya delapan (2%) yang diketahui dapat berkembang di perkebunan kelapa sawit (Gambar 19). Yang lainnya mendiami tempat-tempat khusus yang tidak tersedia di luar hutan alami yang telah digantikan oleh perkebunan kelapa sawit dan kemungkinan telah terbasmi dari daerah luas yang merupakan bekas sarang mereka.

2.3 Nilai keanekaragaman hayati pada perkebunan rakyat kelapa sawit

Perkebunan kelapa sawit mempunyai tingkat keanekaragaman hayati yang lebih rendah dibandingkan dengan hutan-hutan alami (104) tetapi adakah perbedaan antara tipe sistem-sistem produksi kelapa sawit yang berbeda seperti perkebunan rakyat dan industri? Bidang ini kurang dipelajari bila dibandingkan dengan banyaknya studi yang membandingkan keanekaragaman hayati di perkebunan industri dan hutan, walaupun beberapa studi telah dilakukan di semenanjung Malaysia (34, 158) dan studi yang lain di Ghana Barat Daya dan India Utara juga mencakup agroforestri kelapa sawit skala kecil (125). Sebuah studi mengenai

keanekaragaman burung antara perkebunan kelapa sawit industri dan rakyat menunjukkan bahwa perkebunan besar dan rakyat mendukung himpunan burung yang serupa, dengan perkebunan rakyat mendukung tingkat kekayaan spesies burung yang sedikit lebih tinggi (34). Kelimpahan burung dan keanekaragaman fungsional juga sedikit lebih tinggi di perkebunan rakyat dibandingkan dengan perkebunan besar (34). Tingkat kekayaan spesies burung yang lebih tinggi di perkebunan rakyat dapat dikaitkan dengan tindakan heterogenitas lanskap yang lebih tinggi di sekitar perkebunan rakyat kelapa sawit (158), atau penggunaan penggembalaan ternak (159). Tetapi sangat penting ketika menilai berdasarkan spesies dengan spesies, baik perkebunan rakyat dan perkebunan besar yang tidak mencakup spesies khusus hutan

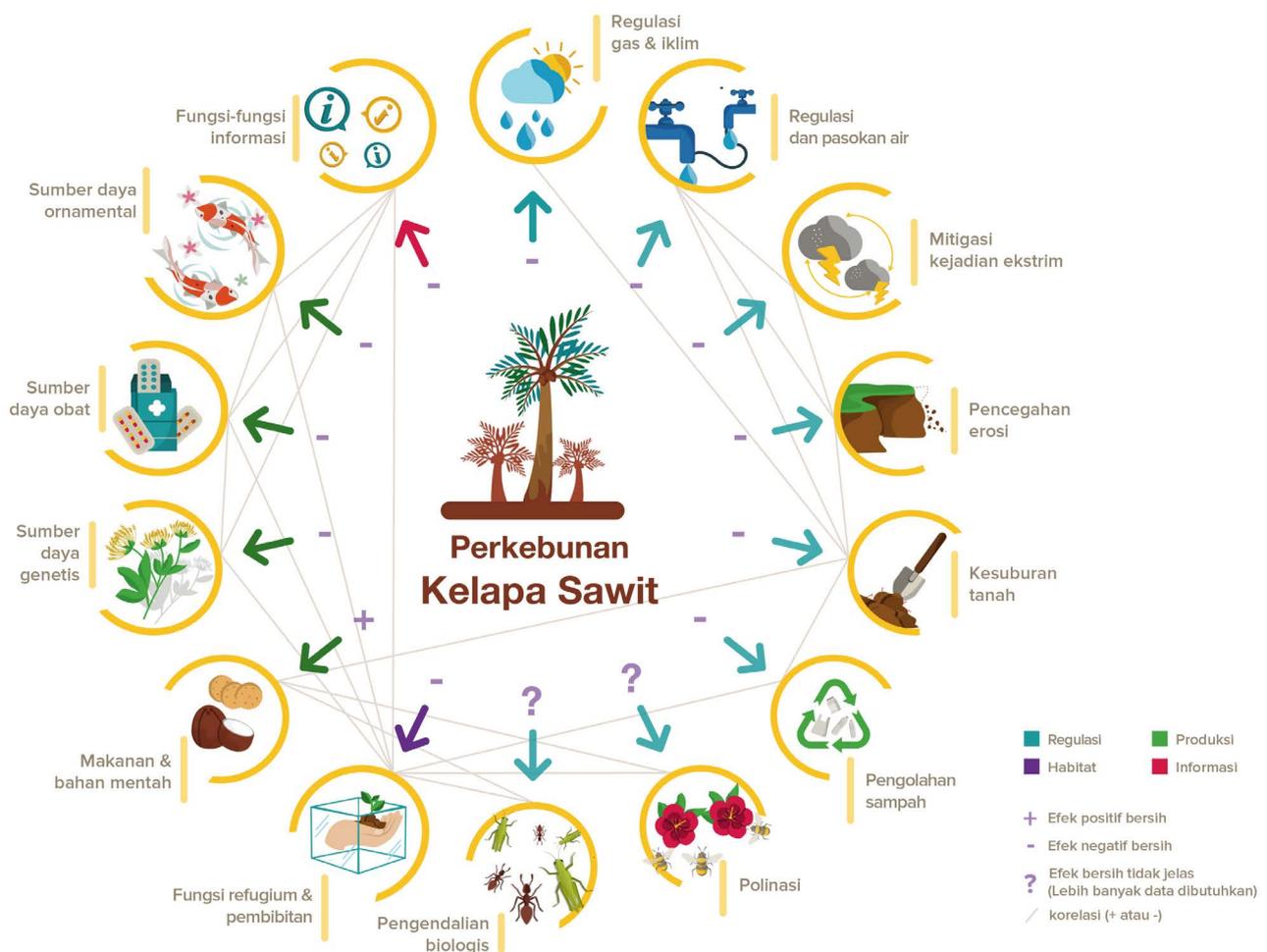


Gambar 20. Tubuh buah dari *Lichenomphalia* sp. biasanya ditemukan di hutan rawa gambut, tetapi tidak ditemukan di daerah penanaman kelapa sawit. (© Sabiha Salim)

dan lahan pertanian mosaik merupakan sebuah kompromi yang buruk untuk menggantikan hutan (125). Studi mamalia menunjukkan bahwa lebih banyak spesies karnivora dan herbivora dilaporkan terdapat di perkebunan rakyat dibandingkan di perkebunan besar, kemungkinan besar sebagai respon terhadap heterogenitas habitat yang lebih besar di perkebunan rakyat, sementara ukuran dari kantong hutan hujan yang tersisa merupakan faktor yang penting untuk mempengaruhi kekayaan spesies mamalia di lanskap kelapa sawit (160). Meski demikian, baik perkebunan rakyat dan perkebunan industri mempunyai tingkat keanekaragaman hayati yang lebih rendah dibandingkan hutan rawa gambut yang sudah ditebang (34). Perburuan dan penangkapan ilegal telah diamati terjadi lebih sering di perkebunan rakyat dibandingkan perkebunan industri (158). Keanekaragaman makrofungal

(Gambar 20) di antara perkebunan kelapa sawit skala besar, perkebunan rakyat monokultur (contohnya: hanya ditanami kelapa sawit) dan perkebunan rakyat polikultur (contohnya, kelapa sawit yang ditanam bersama tanaman komersial seperti pisang, kelapa dan tapioka) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan di antara semua sistem produksi ini (161).

Demikian juga, penelitian awal dari semenanjung Malaysia menunjukkan tingkat keanekaragaman hayati yang sedikit lebih tinggi di perkebunan kelapa sawit rakyat, tetapi kemungkinan hanya pada konteks spesifik dan tidak dapat digeneralisasikan pada lanskap yang didominasi kelapa sawit lainnya di daerah tropis. Beberapa perkebunan rakyat, contohnya, mempunyai tekanan perburuan lebih tinggi dibandingkan perkebunan skala besar yang dikelola dengan baik.



Gambar 21. Perkebunan kelapa sawit mempunyai pengaruh negatif bersih yang terutama terhadap fungsi ekosistem saat dibandingkan hutan tropis primer dan sekunder. Pengaruh bersih tidak berarti bahwa semua pengaruh fungsi ekosistem yang ada adalah positif atau negatif, tetapi pengaruh mayoritas atau paling dominan ada di arah yang tersedia. Perkiraan dari arah pengaruh bersih dan korelasi adalah kualitatif dan berdasarkan sintesa dari literatur yang ditunjukkan di (163).

2.4 Apakah dampak ekosistem minyak kelapa sawit yang kurang dipelajari?

Sebagian besar pengaruh lingkungan dari minyak kelapa sawit masih belum tergambarkan dengan baik, termasuk yang terkait dengan gas rumah kaca, isu air, dan penyebaran hama. Kebanyakan studi mengenai dampak pengembangan kelapa sawit telah melihat pada dampaknya secara langsung, seperti deforestasi, sementara dampak tidak langsung dan kumulatif masih kurang diketahui. Polusi air ke hilir dari pupuk, pestisida dan bahan kimia lain yang dipakai untuk kelapa sawit dan dampaknya terhadap kesehatan manusia, spesies air dan perikanan masih sedikit dipelajari. Pengaruh pemindahan dari pengembangan kelapa sawit, yang mendorong aktivitas lainnya, seperti pertanian rakyat atau perburuan, di tempat lain, juga masih kurang diketahui. Kemudian, hubungan antara produksi minyak kelapa sawit, produksi dari tanaman penghasil minyak lainnya, tuntutan global, dan dampak global keanekaragaman hayati membutuhkan studi yang lebih lanjut (162). Di sini kami menyoroti beberapa topik lainnya yang berpotensi penting terhadap dampak kelapa sawit (Gambar 21), yang selama ini kurang dipahami.

2.4.1 Emisi gas rumah kaca dari pengembangan kelapa sawit

Gas rumah kaca atmosfer menyerap dan memancarkan kembali radiasi panas yang mempengaruhi temperatur global. Pembukaan lahan, penanaman dan pengeloaan kelapa sawit serta pengolahan produk dan limbah kelapa sawit, semua dapat mempengaruhi konsentrasi dari gas rumah kaca atmosfer yang kemudian berkontribusi terhadap perubahan iklim dan ancaman terkait biota dunia (Kotak 11). Gas rumah kaca yang paling berpengaruh di atmosfer bumi adalah uap air, karbon dioksida, metana dan dinitrogen monoksida – semuanya dapat dipengaruhi oleh produksi minyak kelapa sawit. Kita tahu paling banyak mengenai karbon dioksida.

Konsentrasi dari karbon dioksida di atmosfer adalah

410 ppm (*parts per million*/bagian per juta, 4 Maret 2018)— untuk mendapatkan konsentrasi yang ekuivalen dengan periode saat ini kita harus melihat kembali pada dua setengah juta tahun. Konsentrasi karbon dioksida terus meningkat, dengan proyeksi pertumbuhan tahunan diperkirakan sebesar 0.5% sepanjang abad ke-21.

Sebagai tambahan pada peranannya sebagai gas rumah kaca, karbon dioksida di atmosfer yang meningkat mempengaruhi badan air yang menyebabkan, di antara lain, pengasaman lautan di dunia (164). Studi telah menunjukkan bahwa organisme akuatik mempunyai sensitivitas yang berbeda-beda tetapi dampak yang diantisipasi “secara umumnya besar dan negatif” (165). Ringkasan penilaian, yang menilai kisaran bukti yang luas, telah menyimpulkan bahwa dengan tren emisi karbon dioksida saat ini “sebagian besar organisme laut yang dievaluasi akan mempunyai risiko sangat tinggi untuk merasakan dampaknya di tahun 2100 dan banyak juga pada tahun 2050” (166). Ada kekhawatiran bahwa perubahan-perubahan ini akan menyebabkan kepunahan dan ahli biologi kelautan mencatat bahwa pengasaman lautan di masa lalu telah berkontribusi terhadap kepunahan massal (contohnya: 167).

Membuka hutan-hutan menyebabkan emisi karbon dioksida. Terutama jumlah yang cukup besar dilepaskan ketika lahan gambut dikeringkan pada proses pembukaan lahan dan fase persiapan, yang menyebabkan pembusukan atau pembakaran (168, 169). Walaupun perkebunan minyak kelapa sawit dapat menjaga tingkat serapan karbon yang tinggi dan minyaknya dapat berpotensi untuk menggantikan bahan bakar fosil, hal ini akan memakan waktu berpuluh-puluh tahun, untuk mengkompensasi karbon yang dilepaskan ketika hutan-hutan ditebang habis dan lahan gambut dikeringkan. Meskipun demikian, dalam jangka panjang, jika minyak kelapa sawit menggantikan bahan bakar fosil secara langsung, memang secara teori memungkinkan untuk mencapai netralitas karbon dan bahkan emisi negatif selama bahan bakar fosil hanya memegang peranan minimum, jika ada, di pemupukan, transportasi dan pengolahan

perkebunan, dll. Contohnya, Danielsen *et al.* (84) memperkirakan bahwa “akan memakan waktu antara 75 dan 93 tahun untuk karbon emisi yang tersimpan melalui penggunaan biofuel untuk mengkompensasi karbon yang hilang melalui konversi hutan, tergantung dari cara hutan tersebut ditebang habis. Jika habitat aslinya merupakan lahan gambut, keseimbangan karbon akan membutuhkan waktu lebih dari 600 tahun. Sebaliknya, menanam kelapa sawit di padang rumput akan menyebabkan penghapusan karbon secara bersih dalam waktu 10 tahun”. Hasil demikian tergantung dari pilihan-pilihan pengelolaan yang menjelaskan mengapa minyak sawit dianggap sebagai “sumber biofuel yang terbaik dan terburuk dari perspektif keseimbangan karbon global” (170). Potensi untuk mencapai hasil karbon positif dalam jangka panjang secara substansial lebih besar dibandingkan tanaman penghasil minyak lainnya yang menggantikan hutan karena, meskipun fase maturasinya yang lebih lama, kelapa sawit membutuhkan urutan tanah lebih sedikit untuk menghasilkan jumlah biofuel yang setara. Sebuah perkiraan di Thailand, dengan asumsi bahwa produksi bersumber dari perkebunan yang sudah ada, menyimpulkan bahwa biodiesel minyak sawit dapat mengurangi emisi gas rumah kaca sekitar 46 – 73% dibandingkan diesel berbasis bahan bakar fosil (171). Namun demikian, masih ada banyak ketidakpastian, semua ini mencakup dinamika karbon tanah dibawah kelapa sawit dan bagaimana semua ini bervariasi dengan kondisi dan praktik pengelolaan, dan emisi-emisi yang berhubungan dengan pengolahan (170).

Perkebunan kelapa sawit telah diamati melepaskan dinitrogen monoksida ke atmosfer (172). Dinitrogen monoksida adalah gas rumah kaca yang berumur panjang dan ampuh dengan potensi pemanasan global yang diperkirakan sebesar 265-298 kali lebih tinggi dibandingkan karbon dioksida dan diperkirakan 19% lebih banyak di atmosfer sekarang dibandingkan di zaman pra-industri (173). Semua ini menyumbang sekitar 6% dari total pemaksaan radiasi antropogenik dengan pengelolaan tanah termasuk tanah yang dikerjakan dan pemakaian pupuk sebagai sumber-sumber utamanya. Penambahan pupuk dapat mempercepat mineralisasi

bahan organik di tanah yang menyebabkan emisi dari karbon dioksida dan dinitrogen monoksida. Percobaan perkebunan kelapa sawit di lahan gambut di Sumatra menemukan bahwa tingkat emisi dinitrogen monoksida 5-10 kali lebih tinggi dibandingkan di hutan gambut alami dan secara ekponensial didorong oleh perawatan dengan pupuk (urea) (174). Studi tentang tanah mineral menunjukkan bahwa emisi sangat bervariasi tergantung dari bagaimana pengelolaannya (175).

Perkebunan kelapa sawit, dan produksi minyak kelapa sawit, dapat menjadi sumber metana yang signifikan (176). Metana merupakan pemicu kedua yang paling penting yang menyebabkan pengaruh rumah kaca atmosfer dan merupakan 72 kali lebih ampuh dalam periode 20 tahun dan terkait dengan berbagai dampak tambahan (yang secara umum kurang dimengerti) pada properti atmosfer, termasuk uap air stratosfer, ozon, aerosol sulfat dan daya tahan hidup dari berbagai senyawa atmosfer lainnya. Metana telah meningkat dua kali lipat dibandingkan era pra-industri dengan beberapa proyeksi memprediksikan akan berlipat ganda lagi di tahun 2100 (173). Metana dibentuk di saat pembusukan anerobik dan secara umum berhubungan dengan air anoksik dan limbah cair – ini alasan mengapa kolam anerobik yang digunakan untuk merawat aliran air pabrik minyak kelapa sawit dan badan air di dalam dan sekitar perkebunan minyak sawit adalah sumber utamanya. Jika aliran air dari pabrik tidak dirawat dengan benar untuk meminimalisir pembentukan dan pelepasan metana, maka akan dapat menjadi sumber metana atmosfer yang signifikan. Dengan kumpulan metana, emisi dapat dikurangi banyak dan metana yang dikumpulkan dapat digunakan untuk memproduksi energi. Sebuah studi baru-baru ini memperkirakan bahwa menangkap “biogas” ampas metana dan menggunakannya untuk menjadi sumber listrik dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dari produksi biodiesel minyak kelapa sawit sebanyak kurang lebih sepertiganya (177).

Selama ini hanya ada penelitian sedikit mengenai apa yang menentukan emisi metana dan dinitrogen monoksida dari lanskap kelapa sawit. Kami tidak dapat menemukan studi yang telah melihat dampak

dari praktek perkebunan rakyat terhadap emisi gas rumah kaca.

2.4.2 Pembukaan lahan dengan cara membakar hutan dan menyebabkan kabut asap

Beberapa penanam minyak sawit membakar lahan mereka untuk membukanya (25). Pembakaran ini, terutama jika terjadi di gambut, dapat menghasilkan jumlah asap dan senyawa racun yang cukup banyak dengan dampak negatif terhadap manusia dan satwa liar. Memang, asap dari pembakaran tersebut kemungkinan besar menyebabkan berbagai masalah pernafasan dan banyak kematian sebelum waktunya (178). Kejadian kabut asap yang terkait dengan pembakaran di tropis, dan terutama di lahan gambut, dianggap telah menimbulkan berbagai dampak terhadap spesies lain dan juga mencakup produksi dan polinasi yang berkurang dan bahkan transfer *cross-spesies* dari penyakit zoonotik (179). Hanya sedikit dari dampak-dampak ini telah benar-benar dipelajari, tetapi sebuah evaluasi terhadap kicauan burung di Singapura saat terjadi kabut asap di tahun 2015 melaporkan ada penurunan yang drastis sepanjang terjadinya kabut asap dan hanya pulih sebagian setelah empat bulan kemudian – menunjukkan bahwa populasi burung menderita oleh kabut asap yang tidak kunjung hilang (180).

2.4.3 Dampak iklim lokal

Perkebunan minyak sawit cenderung lebih panas, kering dan terang dibandingkan hutan karena kanopi perkebunan yang kurang padat. Contohnya, sebuah studi menemukan bahwa perkebunan kelapa sawit lebih panas sampai 6,5 °C selama periode waktu yang paling panas dalam satu hari saat dibandingkan dengan hutan tua yang masih utuh dan bahwa rata-rata puncak harian temperatur tanah, defisit tekanan uap dan kelembaban spesifik lebih tinggi di kelapa sawit (181).

Perkebunan minyak sawit cenderung lebih panas, kering dan terang dibandingkan hutan karena kanopi perkebunan yang kurang padat. Contohnya, sebuah

studi menemukan bahwa perkebunan kelapa sawit lebih panas sampai 6,5 °C selama periode waktu yang paling panas dalam satu hari saat dibandingkan dengan hutan tua yang masih utuh dan bahwa rata-rata puncak harian temperatur tanah, defisit tekanan uap dan kelembaban spesifik lebih tinggi di kelapa sawit (181).

Hilangnya hutan dan perubahan penggunaan lahan secara umum juga berdampak terhadap iklim lokal dan regional walaupun rinciannya masih diperdebatkan (182-185). Contohnya, temperatur yang meningkat dan kurangnya curah hujan yang tercatat di Pulau Borneo sejak pertengahan tahun 1970an, tampaknya terkait dengan penurunan tutupan hutan di pulau tersebut, dan perubahannya lebih besar di daerah di mana lebih banyak hutan yang dihilangkan (186). Namun, untuk dapat mengatribusikan sebagian proporsi dari perubahan tersebut kepada pembudidayaan kelapa sawit, meski masuk akal, hal ini melebihi pemahaman kami saat ini.

2.4.4 Senyawa organik volatil dari kelapa sawit

Vegetasi, terutama hutan-hutan, melepaskan campuran yang kaya dan kompleks dari senyawa organik volatil ke atmosfer (187). Perilaku dan pengaruh yang lebih luas dari senyawa ini telah membuat mereka sebagai sumber utama ketidakpastian dalam model iklim (188). Mereka juga mempengaruhi kualitas udara.

Hilangnya hutan secara umum mengurangi emisi dari senyawa organik volatil tetapi kelapa sawit merupakan penghasil emisi yang signifikan dari senyawa tersebut. Sebuah studi di Malaysia memperkirakan bahwa perkebunan kelapa sawit mengeluarkan isoprena sekitar tujuh kali lebih banyak per unit daerah dibandingkan hutan-hutan yang mereka gantikan. Isoprena dipercaya dapat mempengaruhi properti atmosfer yang mengatur kondensasi dari uap air, karenanya mempengaruhi tutupan awan dan curah hujan (188). Isoprena berkontribusi terhadap proses yang melibatkan pembentukan dari radikal hidroksil yang

menggalakkan asbut dan ozon di dalam lingkungan yang terpolusi (190, 191). Karenanya, kami dapat memprediksi bahwa perkebunan kelapa sawit akan memperparah polusi udara di sekitar pusat industri dengan konsekuensi yang lebih besar bagi manusia dan lingkungan. Mengingat implikasi negatif bagi kesehatan manusia yang telah diakui, sepertinya ada implikasi serius juga bagi banyak spesies lainnya. Ada beberapa bukti bahwa emisi dari senyawa

organik lainnya lebih tinggi di dalam perkebunan kelapa sawit dibandingkan di hutan (contohnya: estragole dan toluene, 192), walaupun gambaran yang lebih luas sepertinya bahwa emisi tersebut, dan perbedaannya, secara relatif kecil dibandingkan dengan isoprena (193). Implikasi dari semua perubahan ini masih spekulatif dan belum diselidiki secara luas.

Kotak 11.

Perubahan iklim

Biota planet kita terancam dengan besarnya dan tingkat dari perubahan iklim yang sangat mendasar (194). Para peneliti telah mengatribusikan kepunahan lokal kepada perubahan iklim (195, 196). Bumi telah memanas dengan perkiraan sekitar 0,74 °C pada 100 tahun terakhir, dan mungkin akan meningkat sebesar 1,5 °C sampai 4,5 °C di abad ini (197) yang akan menyebabkan iklim global terpanas sepanjang lebih dari dua juta tahun (198). Pola curah hujan juga berganti walaupun trennya tidak menentu (199, 200).

Perkiraan perubahan temperatur akan mendorong banyak spesies melewati tingkat toleransi mereka jika mereka tetap berada di tempat mereka saat ini (201). Banyak

spesies kelihatannya tidak akan pindah ke ketinggian atau latitude yang lebih layak dengan cukup cepat (202, 203). Konservasionis telah mengidentifikasi beberapa intervensi yang praktis untuk mempertahankan spesies dalam iklim yang semakin cepat memanas dan berbagai rangkuman dan ikhtisar telah menyimpulkan bahwa kepunahan masal sudah dekat (196, 204-206) dan bahkan spesies yang paling umum juga terancam (207).

Perubahan iklim tidak terjadi sendirian. Resiko kepunahan akan seringkali ditekankan oleh interaksi dengan hilangnya dan fragmentasi habitat, perburuan dan faktor lainnya (208, 209).

2.4.5 Kualitas air di dalam dan di hilir kelapa sawit

Perkebunan meningkatkan limpasan dan pendangkalan yang disebabkan oleh kurangnya tutupan dan pemindahan tanah. Pengeringan tanah asam sulfat dapat menyebabkan pelepasan air dengan keasaman tinggi. Pengeringan juga menyebabkan penurunan air tanah, dan perubahan di ritme musiman dari air, yang berpotensi berdampak terhadap hutan-hutan dan habitat lain di sekitarnya. Aliran air yang melintasi perkebunan dan daerah lain yang telah dibuka lebih panas dan lebih dangkal, mempunyai lebih banyak pasir dan mengurangi kelimpahan spesies seperti capung (210, 211), walaupun kanal-kanal pengendali banjir dapat menjadi habitat bagi beberapa burung air di daerah kelapa sawit (212).

Pupuk, pestisida dan bahan kimia lain semuanya mempengaruhi drainase lokal dan berdampak terhadap kualitas air dan habitat akuatik. Aliran dari sebagian besar pabrik modern biasanya diminimalisir sebaik mungkin, tetapi pelepasan ke sungai lokal dianggap telah menyebabkan dampak yang parah bagi ekosistem akuatik (213). Hal ini juga secara umum dipercaya bahwa pelepasan nutrisi dan lanau dari minyak sawit dan pengembangan lahan lainnya akan secara negatif berdampak terhadap habitat akuatik di sekitarnya – termasuk perikanan dan batu karang (214).

2.4.6 Perubahan kualitas tanah setelah pengembangan kelapa sawit

Dampak pemupukan dan daur ulang tandan buah kosong terhadap properti fisik dan kimiawi tanah sudah didokumentasikan dengan baik. Tetapi

dampaknya terhadap properti biologis tanah seperti keanekaragaman tanah, tidak terlalu diperhatikan (215). Biota tanah secara langsung berkontribusi pada regulasi dan perawatan jangka panjang dari beberapa fungsi dan jasa ekosistem termasuk produksi primer, penyerapan karbon dan perputaran nitrogen (216). Hasil dari studi yang diadakan akhir-

akhir ini akan dampak pemakaian tandan buah kosong terhadap kualitas tanah (217), menunjukkan makrofaunal yang lebih tinggi (terutama kepadatan cacing tanah yang lebih tinggi (Kotak12), kaki seribu dan nematoda) dan kandungan karbon organik tanah (218).

Kotak 12.

Penipisan cacing tanah di perkebunan kelapa sawit di Malaysia, dan cara mengatasinya

Survei dari beberapa perkebunan minyak sawit di Malaysia (219) mengungkapkan angka yang rendah di mana hanya satu cacing tanah eksotis dari rata-rata 14,8 cacing per m² (berkisar 0–42 per m²). Penipisan ini sama di 29 lokasi pertanian lainnya dengan hanya 2 cacing tanah eksotis 15,6 cacing per m² (220). Sebagai perbandingan, empat hutan hujan dataran rendah yang tidak terganggu di Sabah dan Sarawak mempunyai rata-rata 50,6 cacing per m² (berkisar 15–103 per m²) dan kekayaan spesies yang diharapkan berada di urutan 4 sampai 14 spesies asli (221, 222). Dengan demikian, penurunan populasi cacing tanah di pertanian yang intensif adalah -70,8 sampai- 100% dan keanekaragaman hayati yang asli sudah hilang secara menyeluruh.

Satu-satunya spesies yang dilaporkan di perkebunan kelapa sawit (219), adalah cacing tanah kosmopolitan Amerika

Selatan *Pontoscolex corethrurus*. Hewan penyelundup yang ada di mana-mana ini seringkali mendominasi tanah tropis di berbagai kondisi degradasi (223, 224). Hilangnya cacing tanah asli dan rendahnya kelimpahan cacing eksotik merupakan indikasi dari ekosistem tanah yang sudah terdegradasi secara ekologis dan pertanda punahnya spesies lokal, seperti yang dilaporkan dari Indonesia (225).

Sebagian cara mengatasinya (226) disarankan dengan mendaur ulang limbah minyak sawit melalui vermi-kompos menggunakan *Eudrilus eugeniae*, jenis eksotik lain dari Afrika (227). Sebagai alternatif, konversi ke produksi minyak kelapa sawit yang benar-benar organik mungkin akan meningkatkan keanekaragaman hayati tanpa mengurangi hasil panen, seperti yang terjadi pada tanaman padi dan tebu di Filipina (223).

Kotak 13.

Hewan pemakan bangkai menjadi penghuni perkebunan kelapa sawit

Hewan pemakan bangkai memainkan peran yang penting dalam menjaga ekosistem yang berfungsi secara sehat. Mereka “membersihkan” lingkungan dengan mencari bahan organik yang mati atau membusuk, membantu untuk mengurangi penyebaran penyakit dan juga mendaur ulang nutrisi yang penting – jasa ekosistem yang integral. Karena preferensi makanan mereka yang fleksibel, hewan pemakan bangkai biasanya mudah beradaptasi dan oportunistik. Tetapi, dengan lanskap yang semakin cepat berubah dengan penggunaan pertanian dengan intensitas tinggi, apakah hewan pemakan bangkai di hutan mampu untuk beradaptasi terhadap gangguan habitat dan manusia yang signifikan?

Untuk kadal raksasa Borneo, jawabannya sepertinya ya. Dengan meningkatnya perkebunan kelapa sawit diseluruh pulau dan habitat hutan alami mulai hilang, spesies hutan seperti orang utan menderita. Akan tetapi, biawak air tawar (*Varanus salvator macromaculatus*) (Gambar 22), tampaknya cukup berkembang di perkebunan di negara bagian timur laut Malaysia, yaitu Sabah (236), dan jumlahnya bertambah dengan tingkat gangguan yang semakin tinggi, contohnya di daerah intensitas penggunaan lahan yang tinggi.

Pola makan biawak air tawar yang generalis (memakan hampir semuanya) memampukannya untuk mentoleransi



Gambar 22. *Varanus salvator macromaculatus*, Uncle Tan's Wildlife Camp, Sungai Kinabatangan, Sabah, Malaysia. (© Bernard Dupont)

kondisi ekologis dari kelapa sawit – karena di mana ada manusia di situ ada makanan – dalam bentuk limbah, hewan peliharaan dan produk pertanian. Biawak ini tidak hanya mendapatkan keuntungan dari sumber makanan yang sudah siap tersedia, tetapi juga dari kurangnya kehadiran dari mamalia pemakan bangkai lainnya yang tidak mampu mentoleransi tekanan dari lanskap anthropogenis.

Yang cukup menarik, biawak di perkebunan yang disurvei juga ditemukan sehat, yang terlihat dari ukuran tubuh mereka yang besar dan kondisi tubuh yang baik (236). Meskipun tingginya jumlah mereka (biasanya jantan) yang tertarik memasuki daerah yang menguntungkan dan bersaing satu dengan yang lainnya. Hal ini memicu perang wilayah yang

menghasilkan pengeluaran energi tinggi dan peningkatan kepadatan dari individu yang berpotensi berisiko muatan parasit yang lebih besar, sehingga menugrangi tingkat kebugaran secara keseluruhan.

Saat ini, untuk hewan pemakan bangkai yang satu ini, sepertinya perkebunan kelapa sawit dapat dieksploitasi untuk mempertahankan populasi yang sehat. Apakah hal ini akan terus bertahan dalam jangka panjang sepertinya akan tergantung pada daya tahan spesies ini, terutama saat hutan-hutan alami di Pulau Borneo terus berada di bawah belas kasihan insentif ekonomi yang didapat dari industri kelapa sawit yang sedang meledak.

2.4.7 Limpahan hama kelapa sawit

Perkebunan kelapa sawit menghidupi berbagai hama termasuk hewan pengerat seperti Tikus Rumah Malaysia (*Rattus rattus diardii*), kumbang seperti Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) dan Kumbang Sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) (228, 229). Organisme ini kemungkinan mempunyai beberapa pengaruh lokal, baik positif maupun negatif, termasuk menarik spesies predator lainnya (seperti ular, burung hantu, kucing macan tutul dan babi)

yang mungkin berdampak terhadap habitat sekitar. Sebagian dari organisme ini bukanlah spesialis dari kelapa sawit tetapi akan memakan mangsa dari situ dan karenanya berpotensi mempengaruhi dinamika populasi dari spesies lain. Minyak kelapa sawit juga terlihat mendukung kepadatan yang tinggi dari beberapa spesies pemakan bangkai (Kotak 13).

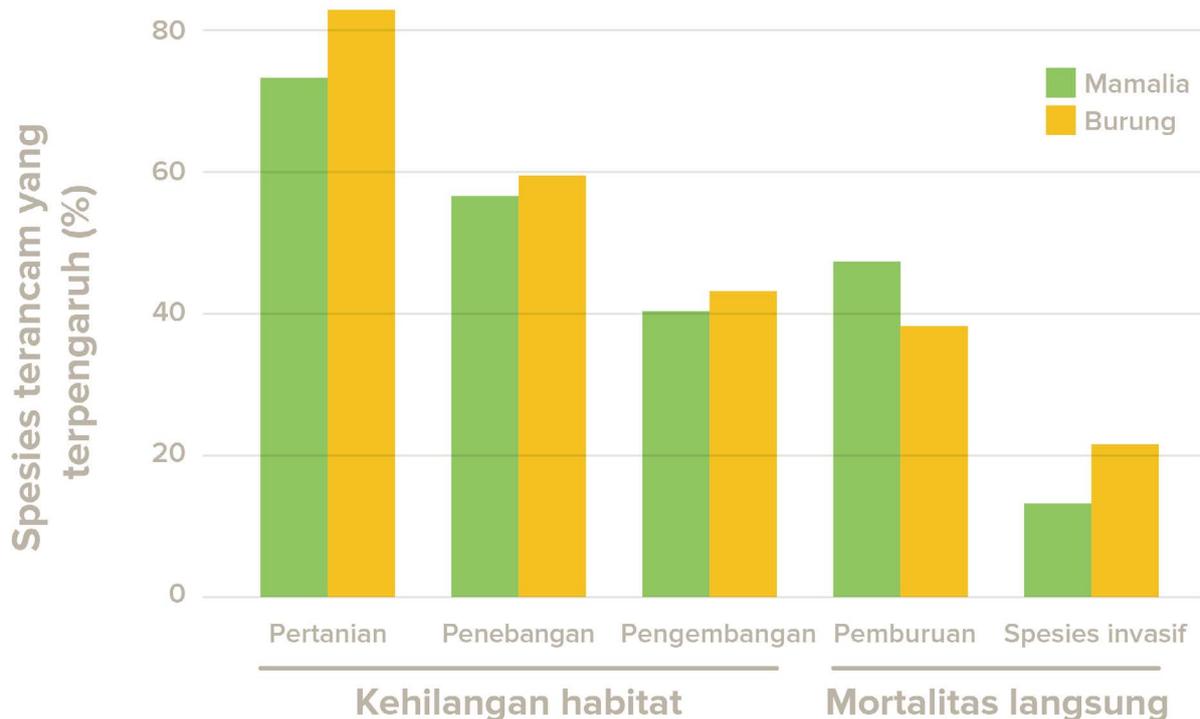
2.4.8 Aspek invasif dari pembudidayaan kelapa sawit

Kelapa sawit kini dianggap spesies yang berpotensi invasif di sisa-sisa hutan Atlantis di negara bagian Bahia, Brasil (230) dan pada beberapa pulau di Pasifik, di mana juga dianggap sebagai spesies invasif berisiko tinggi (231). Kelapa sawit juga sering dikaitkan dengan sejumlah tanaman lain yang dapat menjadi tidak-asli tergantung di mana kelapa sawit ditanam. Hal ini mencakup tanaman tutupan dan pupuk hijau yang memperbaiki nitrogen seperti *Mucuna bracteata* DC. ex Kurz, *Axonopus compressus* P. Beauv., *Calopogonium caeruleum* (Benth.) Hemsl., dan *Centrosema pubescens* Benth. (232), Kumbang Moncong Afrika (*Elaeiodobius kamerunicus*), yang diperkenalkan sebagai penyerbuk kelapa sawit (233, 234), dan spesies seperti Serak Jawa (*Tyto alba*), yang tidak secara

alamiah terjadi di Pulau Borneo, Sulawesi dan di Papua, tetapi sering diperkenalkan di perkebunan di sana untuk mengedalikan hewan hama pengerat (229, 235).

2.5 Bagaimana kelapa sawit dibandingkan dengan dampak utama keanekaragaman hayati lainnya?

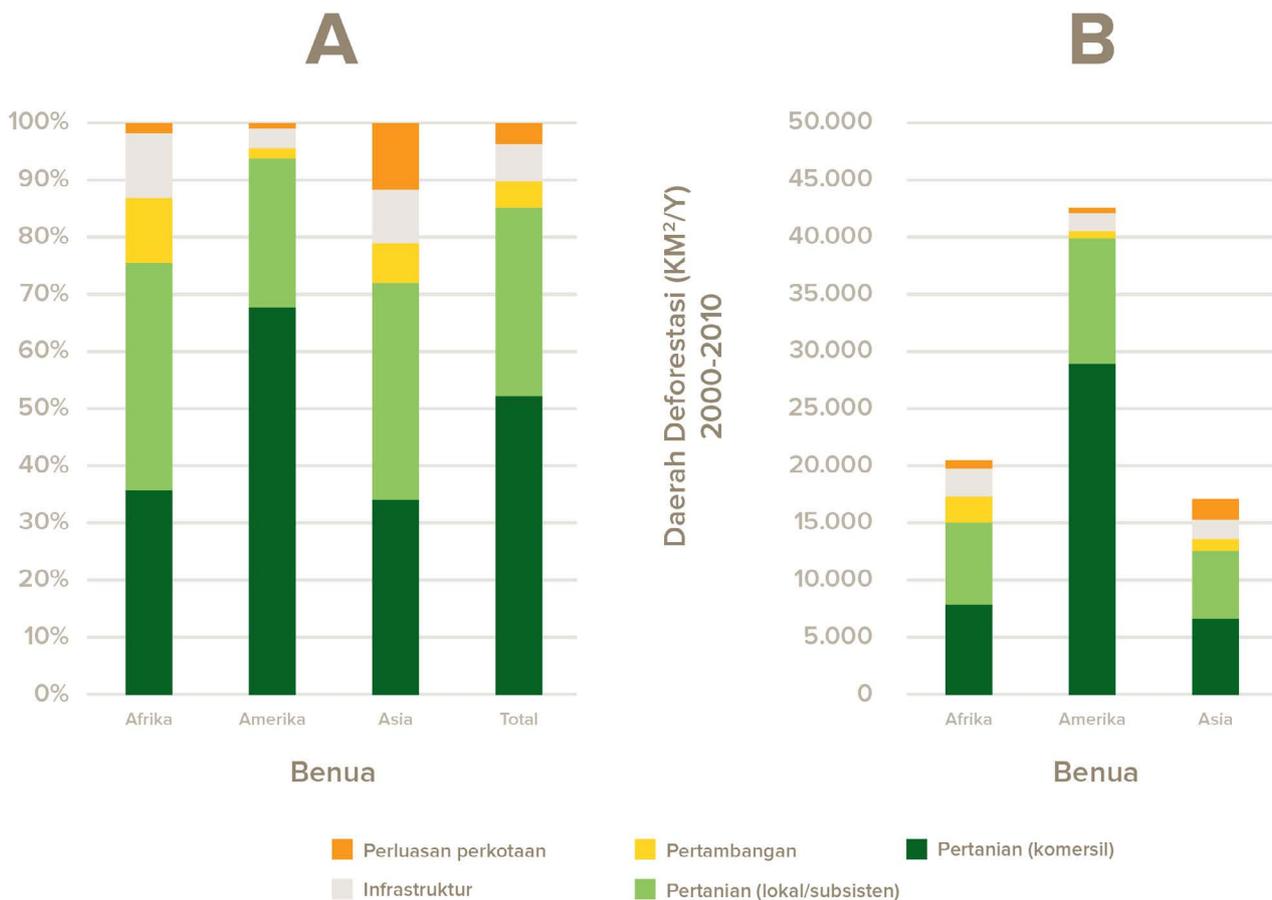
Pertanian dan eksploitasi berlebihan dari sumber daya alami merupakan ancaman terbesar bagi spesies yang terancam (Gambar 23). Panen kayu, pembangunan untuk perumahan residensial dan komersil, produksi energi dan pertambangan, dan koridor transportasi dan layanan, perburuan, dan spesies invasif kemudian mengikuti jejak mereka (237, 238).



Gambar 23. Ancaman utama untuk burung dan mamalia daratan, dipisahkan oleh mekanisme ancaman (kehilangan habitat atau mortalitas langsung). Kategori adalah perkumpulan dari berbagai sumber tekanan dan ancaman, seperti yang didefinisikan oleh IUCN (237).

Meskipun industri kelapa sawit mempunyai dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati secara pasti, tetapi masih jauh jika dibanding sebagai satu-satunya pemicu hilangnya keanekaragaman hayati global melalui deforestasi yang dipicu oleh pertanian. Dampak dari kelapa sawit karenanya

perlu dipertimbangkan sehubungan dengan pemicu deforestasi lainnya dan dampak negatif kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati harus dibandingkan dengan sistem-sistem pertanian lainnya (untuk contoh dari perbandingan ini, lihat kotak 14 di bawah ini). Analisis skala global dari



Gambar 24. Perkiraan (A) proporsi total daerah perubahan penggunaan lahan yang berhubungan dengan berbagai pemicu deforestasi terdekat, dan (B) perubahan daerah hutan bersih absolut yang berhubungan dengan pemicu deforestasi terdekat 2000–2010 (257).

deforestasi di negara berkembang menunjukkan bahwa di Afrika dan Asia, pertanian lokal dan subsisten merupakan pemicu deforestasi yang lebih besar dibandingkan pertanian komersil, skala industri (239) (Gambar 24), tetapi di Amerika Latin pertanian komersil merupakan pemicu yang lebih besar. Sulit untuk membandingkan dampak keanekaragaman hayati dari kelapa sawit dengan sistem pertanian lainnya secara langsung, tetapi jelas bahwa pertanian lainnya juga berdampak besar terhadap keanekaragaman hayati. Contohnya di Amazon, seratus lima puluh juta hektar telah hilang dan sekitar 80% disebabkan oleh peternakan sapi (240). Walaupun perkebunan kelapa sawit rendah dalam keanekaragaman hayati, padang rumput ternak memiliki keanekaragaman hayati yang lebih rendah lagi (Kotak 14): penelitian telah menunjukkan bahwa perkebunan minyak sawit menampung sekitar 50% lebih banyak spesies semut dan kumbang kotoran dan 67% lebih banyak reptil dan amfibi dibandingkan padang rumput ternak (241).

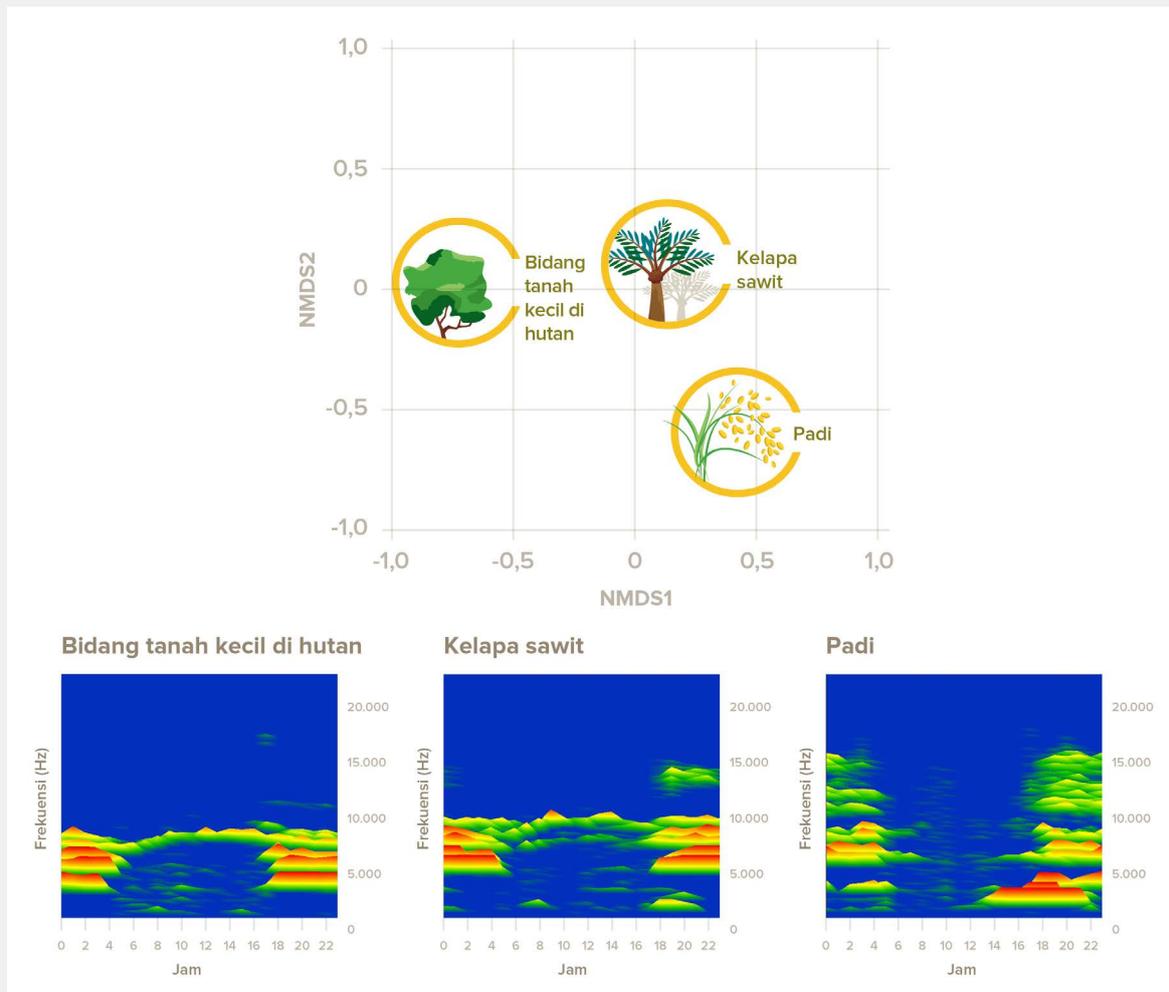
Tanaman pertanian utama lainnya, yaitu kedelai, juga mempunyai dampak negatif yang besar terhadap keanekaragaman hayati (242), berkontribusi terhadap kurangnya keanekaragaman burung dibandingkan dengan ekosistem alami di Brasil dan Argentina (243, 244). Sebagian besar dari produksi kedelai di Brasil telah menggantikan padang rumput Cerrado yang tinggi keanekaragaman hayatinya, rumah bagi banyak spesies yang tidak dapat ditemukan di manapun (162), walaupun sudah ada Moratorium Kedelai (245, 246). Akhir-akhir ini ledakan produksi kedelai telah mendorong petani skala kecil dan penggembala bergerak dari daerah-daerah yang sudah terdeforestasi menuju ke hutan yang masih ada, sehingga mengakibatkan deforestasi yang lebih parah di Amazon (247, 248), tetapi juga di Cerrado (249) dan lahan basah seperti di Pantanal (250). Karet juga merupakan tanaman perkebunan yang penting di Asia Tenggara di mana 97% dari karet global diproduksi, terutama di perkebunan monokultur (251). Karet yang tumbuh sebagai

monokultur mempunyai dampak negatif yang sama terhadap kekayaan spesies burung seperti halnya kelapa sawit baik di Indonesia maupun Thailand (252, 253), walaupun untuk beberapa grup spesies lain, karet mungkin lebih kaya dibandingkan kelapa sawit (85). Mengingat bahwa pertanian skala kecil juga merupakan pemicu besar dari deforestasi, penting untuk menentukan apakah hal ini lebih sedikit mendorong hilangnya keanekaragaman hayati saat ditanam campur dengan pohon dan tanaman pertanian (agroforestri) dibandingkan

saat ditanam sebagai monokultur. Secara umum, sepertinya agroforestri mempertahankan tingkatan keanekaragaman hayati yang lebih tinggi dibandingkan monokultur (254, 255), walaupun ini akan tetap mengecualikan kebanyakan dari spesies spesialis hutan yang sering kali menjadi target upaya-upaya konservasi (256). Dengan demikian, walaupun perkebunan kelapa sawit menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, hal ini merupakan fitur yang umum bagi banyak sistem pertanian (162).

Kotak 14.

Bunyi-bunyian keanekaragaman hayati di kelapa sawit Kolumbia dan tutupan lahan lainnya



Gambar 25. Contoh-contoh lingkungan audial untuk penggunaan lahan yang berbeda-beda.

Pertumbuhan sektor kelapa sawit di wilayah Amerika Latin & Karibia telah secara luas mengambil arah yang berbeda dibandingkan dengan di Asia Tenggara. Dengan pengecualian deforestasi di Peru dan zona produksi sub-nasional lainnya (contohnya: Guatemala utara), sebagian besar perluasan lahan kelapa sawit akhir-akhir ini di Amerika Latin dan wilayah Karibia telah menggantikan lahan-lahan yang dulunya terdegradasi (24). Di Kolombia, produsen kelapa sawit terdepan di wilayah tersebut dan produsen terbesar ke-empat di dunia, zona-zona produksi utama kelapa sawit telah muncul di daerah-daerah dengan sejarah pembangunan yang panjang. Padang rumput ternak yang luas menggambarkan lanskap ini, dan juga tanaman pertanian komoditas monokultur lainnya seperti pisang, padi, dan karet. Dalam konteks ini, kelapa sawit mungkin akan menyediakan habitat yang lebih baik untuk keanekaragaman hayati lokal dibandingkan sistem produksi lain yang digantikannya.

Para peneliti dari *University of Puerto Rico* menggunakan akustik untuk memahami transisi lahan ini dan implikasinya terhadap keanekaragaman hayati di Peru, Kosta Rika dan Puerto Riko (258). Akustik menggambarkan komunitas spesies yang ada di lanskap kelapa sawit dengan menggunakan lingkungan audial –berdasarkan dari siklus harian aktivitas akustik (Gambar 25). Mereka menyediakan

indicator dari keanekaragaman hayati burung, amfibi, mamalia dan serangga. Lingkungan audial terutama dibentuk oleh panggilan terus menerus dari serangga dan katak di waktu-waktu gelap. Burung berkontribusi lebih sedikit terhadap lingkungan audial secara keseluruhan karena mereka biasanya aktif untuk jangka waktu yang lebih pendek di sepanjang hari, terutama di saat matahari terbit dan terbenam.

Analisis menunjukkan bahwa kelapa sawit dapat menyediakan habitat yang lebih baik bagi spesies hutan dibandingkan daerah padang rumput, pisang dan padi. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh sifat hidup lebih lama dari perkebunan kelapa sawit yang lestari (~30 tahun) dibandingkan dengan tanaman pertanian yang sifatnya sementara atau musiman, dan pembentukan dari kanopi tertutup sampai mencapai 20m saat tumbuh dewasa, termasuk benalu di batang pohon dan pertumbuhan semak belukar yang menyediakan mikrohabitat tambahan. Walaupun kelapa sawit tidak menyediakan habitat yang layak bagi banyak spesies penghuni hutan, analisis ini menunjukkan bahwa hal ini akan menyebabkan kehilangan keanekaragaman hayati netral saat menggantikan sistem produksi lain di Kolombia, kemungkinan menyediakan matriks yang lebih baik untuk pergerakan spesies di antara daerah-daerah alami.

Kotak 15.

Beruang dan tanaman penghasil minyak

Enam dari delapan spesies beruang dikenal sering berkeliaran di sekitar tanaman penghasil minyak (Tabel 3). Mereka semua merupakan spesies yang tergantung pada hutan, biasanya makan buah-buahan kecil dan serangga. Tanaman pertanian biasanya lebih terkonsentrasi dibandingkan makanan alami, sehingga beruang yang memakan makanan tersebut mungkin berat badannya akan bertambah lebih cepat dibandingkan beruang yang hanya bergantung pada makanan alami. Hal ini bisa bermanfaat bagi beruang: peningkatan berat badan dapat meningkatkan reproduksi. Tetapi di sisi lain, semua spesies yang makan tanaman penghasil minyak mengalami peningkatan mortalitas yang disebabkan oleh manusia. Dengan adanya risiko bertemu dengan manusia, beruang cenderung untuk makan tanaman di malam hari, atau ketika makanan alami berkurang pasokannya. Ladang tanaman tidak menyediakan tutupan atau naungan yang memadai, sehingga beruang kemungkinan menderita defisiensi nutrisi dengan hanya makan makanan dari tanaman penghasil minyak.

Studi-studi terbaru telah menemukan bahwa beberapa Beruang Madu (*Helarctos malayanus*) yang hidup di dekat perkebunan kelapa sawit mungkin akan pergi ke perkebunan dari pinggir hutan untuk memakan buah palem. Foto-foto beruang dari kamera perangkap yang hidup di dekat kelapa sawit, dan berat badan beruang tersebut, mengungkapkan bahwa beberapa dari mereka memang lebih gemuk dibandingkan beruang yang hidup hanya dari makanan di hutan (Gambar 27). Hal ini mengindikasikan bahwa buah palem menyebabkan berat badan mereka bertambah, dan akan meningkatkan reproduksi mereka. Tetapi anehnya, Beruang Madu tampaknya tidak merusak perkebunan minyak kelapa sawit karena mereka biasanya mengambil buah yang jatuh di tanah (sebagian darinya tidak akan dipanen juga). Hal ini mungkin berarti Beruang Madu tidak ditargetkan sebagai spesies hama yang harus dibasmi – kecuali, beruang tersebut dianggap merusak pohon kelapa sawit.

Hal ini tidak berarti bahwa perkebunan baik untuk Beruang Madu secara keseluruhan (262), dengan sebuah studi menemukan bahwa kelimpahan turun 92% di perkebunan dibandingkan di hutan-hutan di sekitarnya (110). Manfaat apapun yang didapat oleh beberapa individu beruang dengan memakan buah di perkebunan sering kali dikalahkan oleh hilangnya habitat hutan skala besar di mana beruang sangat bergantung padanya, ditambah dengan kerentanan yang makin tinggi terhadap pembunuhan tidak disengaja

dari jerat yang disiapkan untuk spesies lain, dan pemburu mencari beruang untuk penggunaan komersil. Faktanya, perkebunan kelapa sawit mungkin dapat berfungsi sebagai klasikal "attractive population sink": sumber makanan yang kaya yang menarik beruang dan mungkin akan menyebabkan kematian mereka. Bahkan jika mereka tidak dibasmi sebagai hama, perkebunan meningkatkan akses kepada manusia yang mempunyai kesempatan yang lebih untuk memburu satwa liar.



Gambar 26. Persentase total lahan yang digunakan untuk produksi minyak nabati oleh tanaman-tanaman pertanian yang berbeda (kiri) dan kontribusi relatifnya terhadap produksi minyak total dari setiap tanaman-tanaman tersebut (kanan) (260).

Tabel 3. Penggunaan beruang terhadap tanaman penghasil minyak dan komplikasinya. DM = Kategori Daftar Merah. TD – Tidak Dikhawatirkan; RE – Rentan. N/A: tidak tersedia di beberapa spesies.

Spesies	DM	Memakan tanaman					Pertambahan berat badan dari makan tanaman	Pertambahan reproduksi dari makan tanaman ¹
		Jagung	Kelapa	Bunga Matahari	Kacang	Minyak Sawit		
Beruang hitam Amerika	TD	YA	Kadang-kadang	YA	Kadang-kadang	N/A	YA	YA
Beruang cokelat	TD	YA	Kadang-kadang	YA	TIDAK	N/A	YA ²	Kemungkinan besar ²
Beruang berkacamata	RE	YA	N/A	N/A	N/A	N/A	Kemungkinan besar	Kemungkinan besar
Beruang hitam Asia	RE	YA	TIDAK	N/A	TIDAK	TIDAK	Kemungkinan besar	Kemungkinan besar
Beruang Sloth	RE	Kadang-kadang	TIDAK	Kadang-kadang	YA	Kadang-kadang	Tidak diketahui	Tidak diketahui
Beruang madu	RE	YA	N/A	N/A	TIDAK	YA ³	YA ⁴	Tidak diketahui

Catatan untuk tabel:

¹ Dibunuh untuk melindungi tanaman atau hanya karena mudah terlihat oleh pemburu.

² Di beberapa bagian di Eropa, beruang disediakan jagung di tempat makannya untuk mendukung pola makan alami mereka agar berat badan dan reproduksi mereka meningkat.

³ Hanya tanaman yang tidak dirusak secara signifikan atau berkurang karena dikonsumsi oleh beruang karena beruang makan buah yang dipotong atau buah jatuh.

⁴ Kesimpulan tentatif: ukuran sampel yang sedikit.



Gambar 27. Beruang Madu jantan gemuk, yang dikenal sering menggunakan daerah kelapa sawit, sedang dipasangkan kalung radio di Sabah. Hanya sedikit Beruang Madu yang dipasangkan kalung radio, dan lebih sedikit lagi di dekat perkebunan kelapa sawit, sehingga tidak diketahui seberapa banyak mereka bergantung kepada buah kelapa sawit untuk makanan. Tetapi banyak beruang yang hidup di dekat perkebunan, telah diobservasi dengan adanya luka-luka karena jebakan kawat. (© Andrew Hearn)

Tidak ada tanaman penghasil minyak nabati yang tidak berdampak terhadap keanekaragaman hayati dan hanya beralih dari kelapa sawit ke, contohnya, minyak kedelai, akan tetap mempunyai dampak yang buruk terhadap keanekaragaman hayati (162). Kelapa sawit mempunyai hasil panen minyak 6-10 kali lebih tinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya (259). Kelapa sawit menggunakan sekitar 6% dari total lahan yang digunakan untuk menanam minyak nabati, tetapi menurut penelitian di tahun 2012 dan data FAO 2014 (2), kelapa sawit memproduksi lebih dari sepertiga minyak nabati dunia (Gambar 26). Kedelai memerlukan 40% lahan untuk memproduksi hanya 22% minyak nabati global (260) – walaupun kami mencatat bahwa kedelai juga memproduksi produk lain selain minyak. Meski demikian, jika kita mengganti minyak sawit dengan tanaman penghasil minyak lainnya, kita perlu meningkatkan lahan global yang digunakan untuk produksi minyak nabati lainnya (261) yang berpotensi berdampak negatif sangat besar terhadap keanekaragaman hayati (121).

2.6 Kesenjangan pengetahuan

Untuk memenuhi permintaan global akan minyak nabati, keputusan yang bijaksana perlu dibuat mengenai tanaman yang paling tepat memproduksi minyak tersebut, dengan dampak sosial dan lingkungan yang minimum. Hal ini memerlukan pemahaman mengenai: daerah-daerah yang berpotensi di mana tanaman pertanian yang berbeda-beda dapat ditanam; penggunaan minyak yang berbeda-beda untuk tujuan yang berbeda-beda (contohnya, biofuel, pangan, kosmetika, dll); bagaimana harga-harga tanaman terkait satu dengan yang lain; bagaimana, untuk setiap tanaman ini, manfaat untuk mengembangkannya berdampak kepada biayanya; dan pengetahuan mengenai siapa yang akan mendapatkan manfaat dan siapa yang akan dirugikan. Semua ini merupakan isu-isu yang kompleks. Penelitian lebih lanjut sangat penting untuk memastikan kita dapat membuat keputusan

yang optimal secara lingkungan dan sosial mengenai produksi minyak nabati. Secara spesifik, studi-studi berikut ini akan membantu memberitahu mengenai proses optimalisasi ini:

- Analisis mengenai dampak sosial budaya dan ekonomi dari kelapa sawit dan pengembangannya, dan bagaimana semuanya bervariasi secara temporal dan spasial dibandingkan dengan dampak lingkungan dan keanekaragaman hayati;
- Pemetaan dari semua tanaman penghasil minyak nabati dan analisis mengenai bagaimana minyak yang berbeda-beda dapat menggantikan satu dengan yang lain dan menyebabkan deforestasi dan hilangnya keanekaragaman hayati;
- Studi beberapa konteks di mana masyarakat menanam kelapa sawit dan pemahaman yang lebih baik mengenai apa artinya “pekebun rakyat” dan bagaimana hubungannya dengan dampak keragaman hayati. Hal ini juga dapat mencakup melihat dengan jelas di mana motivasi keuntungan versus mata pencaharian dapat dibedakan;
- Uji coba-uji coba praktis di mana kelapa sawit poli-kultural (yang dicampur dengan tanaman lain atau spesies pohon) dapat meningkatkan hasil lingkungan dan keanekaragaman hayati selagi mempertahankan hasil panen; salah satu contoh adalah studi baru-baru ini mengenai benalu di batang pohon kelapa sawit, yang, jika

tidak diangkat, meningkatkan kekayaan spesies, mempertahankan hasil panen dan menghemat uang perusahaan (263);

- Studi biaya dan manfaat untuk penanam kelapa sawit mengenai pengelolaan keanekaragaman hayati yang optimal (contohnya (mempertahankan dan secara efektif melindungi hutan cadangan, melarang perburuan dan koleksi spesies liar), dan sejauh mana hal ini dapat meningkatkan hasil keanekaragaman hayati. Terutama, masalah perburuan dan koleksi satwa liar di perkebunan kelapa sawit membutuhkan studi lebih lanjut;
- Studi dampak perluasan lahan kelapa sawit skala besar terhadap iklim lokal dan rezim air, dan bagaimana mereka berdampak terhadap vegetasi dan ekosistem lainnya;
- Studi mengenai bagaimana spesies asli dan tidak asli berjelajah melintasi lanskap kelapa sawit (studi konektivitas), perburuan dan koleksi yang tidak berkelanjutan dapat dikendalikan secara efektif dan apa artinya elemen lanskap hemat biaya terhadap peningkatan integritas ekologis dari lanskap; dan
- Studi mengenai proses pengelolaan perkebunan yang menjaga keanekaragaman hayati yang kurang terlihat dan kurang sering disurvei (contohnya: keanekaragaman akuatik dan tanah, polinator invertebrata, dll).

A photograph of three elephants in a lush green forest. The elephants are standing in tall grass and are eating. The text is overlaid on the image.

3. Tata kelola lingkungan untuk meringankan dampak kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati

- Pendekatan utama untuk meringankan dampak terhadap keanekaragaman hayati adalah dengan menghindari konversi hutan dan daerah konservasi penting lainnya.
- Selama dua dekade terakhir ini, berbagai inisiatif tata kelola lingkungan telah muncul guna menjawab keberlanjutan di industri ini.
- Kebijakan tersebut mencakup sertifikasi sukarela dan komitmen perusahaan, regulasi yang dikeluarkan oleh negara dan pendekatan lanskap campuran. Ada komplementaritas yang tinggi di antara inisiatif-inisiatif ini, dan bersama-sama mereka meliputi bidang konservasi dan pemangku kepentingan yang besar.
- Alat yang paling dikenal yang diterapkan untuk mengidentifikasi hutan dan daerah konservasi lainnya adalah pendekatan Nilai Konservasi Tinggi (*High Conservation Value*) dan yang paling baru adalah pendekatan Cadangan Karbon Tinggi (*High Carbon Stock*). Alat-alat ini digunakan oleh produsen yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan sertifikasi dan komitmen sukarela mereka, dan belakangan ini diterapkan di skala regional dan nasional.
- Saat ini hanya ada bukti yang terbatas mengenai efektivitas dari inisiatif keberlanjutan di industri ini. Bukti yang ada disamarkan oleh kurangnya kejelasan apakah kegagalan tersebut disebabkan karena kekurangan-kekurangan pada inisiatif itu sendiri, atau karena permasalahan di dalam implementasi mereka.

Mengingat dampak yang telah diketahui dan potensi dari pengembangan kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati, apa yang saat ini sedang dilakukan untuk mengelola semua ini? Bab ini memberikan ikhtisar dari strategi dan inisiatif utama yang digunakan oleh sektor swasta dan institusi pemerintah guna menghindari dan meminimalisir dampak terhadap keanekaragaman hayati. Bab ini juga mengkaji tingkat pemahaman terkini mengenai cakupan dan efektivitas dari inisiatif tersebut, dan memberikan ikhtisar mengenai tantangan yang akan dihadapi dalam mencari solusi konservasi di lanskap produsen kelapa sawit.

3.1 Strategi konservasi utama

Strategi utama untuk meringankan dampak terhadap keanekaragaman hayati dari pengembangan kelapa sawit adalah untuk mengatasi hilangnya hutan alami dan lahan gambut. Menghindari atau melindungi daerah-daerah ini telah menjadi fokus dari inisiatif tata kelola lingkungan, termasuk kebijakan peraturan, komitmen perusahaan dan standar sertifikasi. Inisiatif tersebut menerapkan alat-alat untuk mengidentifikasi dan mengelola daerah sensitif untuk kepentingan konservasi (Kotak 16). Sebagai tambahan, banyak

inisiatif termasuk memeriksa, lacak balik, transparansi dan mekanisme pengawasan untuk mewujudkan hasil konservasi.

Inisiatif-inisiatif keberlanjutan dalam industri ini telah kebanyakan bersifat reaksioner terhadap penyebab langsung hilangnya keanekaragaman hayati akibat dari peralihan penggunaan lahan (contohnya: kebakaran, pembukaan lahan) selama perluasan lahan kelapa sawit. Belum banyak upaya didedikasikan untuk mengubah penyebab-penyebab dasar (seperti, permintaan yang semakin meningkat terhadap minyak nabati, ekonomi politik dari perolehan lahan), mungkin karena hal-hal ini lebih sulit untuk dipengaruhi dan sering kali beroperasi sampai skala global. Tren dari pergeseran pola makan, peningkatan kekayaan global, dan urbanisasi berarti bahwa permintaan minyak nabati akan terus meningkat ke depannya. Karena kelapa sawit adalah tanaman yang sangat efisien yang sudah tertanam di dalam perekonomian nasional dan global, mengeliminasi produksi tanaman ini untuk mengurangi dampaknya adalah hal yang tidak praktis; karenanya fokus yang lebih realistis adalah untuk mengarahkan permintaan konsumsi menuju sumber-sumber yang lebih berkelanjutan.

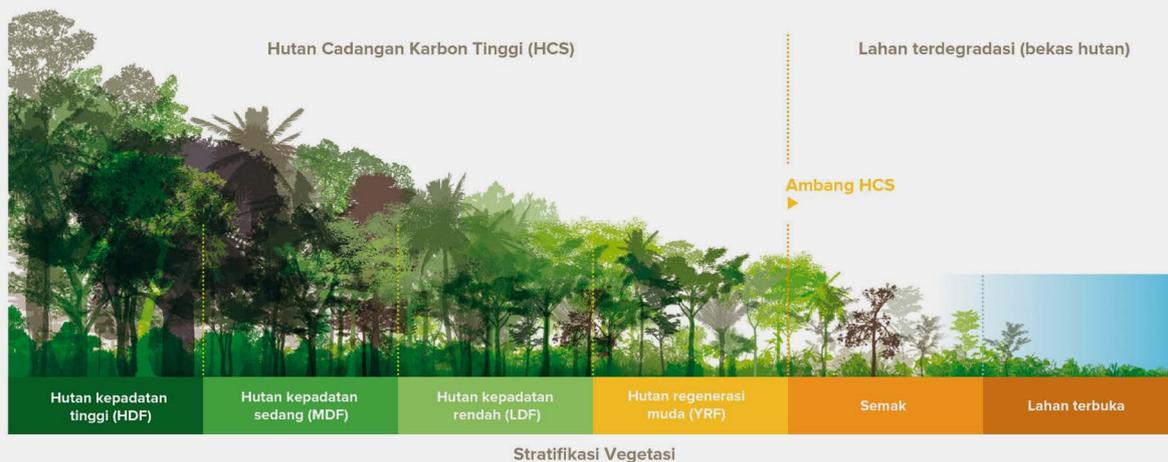
Kotak 16.

Mengidentifikasi daerah yang penting untuk konservasi: Nilai Konservasi Tinggi dan Cadangan Karbon Tinggi

Beberapa inisiatif keberlanjutan di industri ini telah fokus pada penempatan penjagaan untuk melindungi daerah yang penting untuk konservasi. Menggolongkan dan mengidentifikasi daerah-daerah ini sebenarnya menantang dan sering kali kontroversial, dan berbagai alat telah diusulkan dan secara terus menerus dikembangkan untuk mengatasi masalah ini. Dua alat yang utama adalah pendekatan Nilai Konservasi Tinggi dan pendekatan Cadangan Karbon Tinggi, yang telah secara formal diadopsi di dalam standar sertifikasi internasional dan oleh perusahaan-perusahaan dengan perjanjian sukarela di dalam sektor kelapa sawit. Inisiatif lainnya telah fokus pada pengembangan pedoman-pedoman untuk mengidentifikasi lahan yang terdegradasi (contohnya: 265) dan pemetaan

dari habitat yang rentan seperti lahan gambut yang berhutan (contohnya, moratorium perizinan lahan gambut di Indonesia (266)).

Pendekatan Nilai Konservasi Tinggi adalah suatu proses yang sedang berlangsung, untuk mengidentifikasi, mengelola dan mengawasi nilai biologis, ekologis, sosial atau budaya yang sangat signifikan atau sangat penting di tingkatan nasional, regional ataupun global. Nilai-nilai ini dikelompokkan menjadi enam kategori utama (267) dan pendekatannya fokus pada penyediaan sebuah kerangka kerja untuk mengidentifikasi dan mengelola semuanya sepanjang siklus kehidupan perkebunan kelapa sawit.



Gambar 28. Stratifikasi vegetasi menurut pertimbangan Pendekatan Cadangan Karbon Tinggi. (269). Diadaptasi dari HCS Approach Steering Group.

Pendekatan Cadangan Karbon Tinggi merupakan sebuah metode yang didesain untuk membedakan daerah hutan yang harus dilindungi dari lahan-lahan yang sudah terdegradasi secara ekologis yang mungkin dapat dikembangkan (77). Pendekatan ini pada saat ini mengusulkan tipe-tipe vegetasi dan struktur sebagai kriteria untuk menentukan kesesuaian suatu daerah untuk dikonversi menjadi kelapa sawit. Tanah yang terbuka dan semak-semak dianggap dapat diterima untuk pengembangan dari pandangan ekologis, hutan-hutan dengan kepadatan rendah-, medium-, dan tinggi- harus dicadangkan sebagai hutan-hutan Cadangan Karbon Tinggi, dan hutan-hutan regenerasi muda yang mungkin dapat dikonversi atau dijaga tergantung dari luas lahan dan karakteristik konektivitas (Gambar 28). Hutan Cadangan Karbon Tinggi dapat mempunyai keanekaragaman mamalia yang tinggi dan berlimpah, setidaknya saat perburuan minimal (110,

268). Pendekatan ini membutuhkan implementasi secara bersamaan dari kerangka kerja Nilai Konservasi Tinggi.

Pendekatan Nilai Konservasi Tinggi (dan perpanjangannya pendekatan Cadangan Karbon Tinggi) menggunakan ladang dan data sekunder dalam konsentrasi keanekaragaman hayati, kerentanan spesies, dan distribusi dan cakupan habitat. Dengan demikian, kesuksesan implementasi dan artikulasi dari kedua pendekatan tersebut tergantung pada produksi yang terus menerus, revisi dan ketersediaan penilaian-penilaian konservasi (contohnya: identifikasi kawasan keanekaragaman hayati utama, penilaian daftar merah global dan nasional untuk spesies dan ekosistem, penunjukkan daerah Ramsar, dll). Penerapan dari standar Kawasan Keanekaragaman Hayati Utama (270) dapat memperkuat kredibilitas dan transparansi ilmiah dari proses identifikasi Nilai Konservasi Tinggi (271).

3.2 Hirarki mitigasi

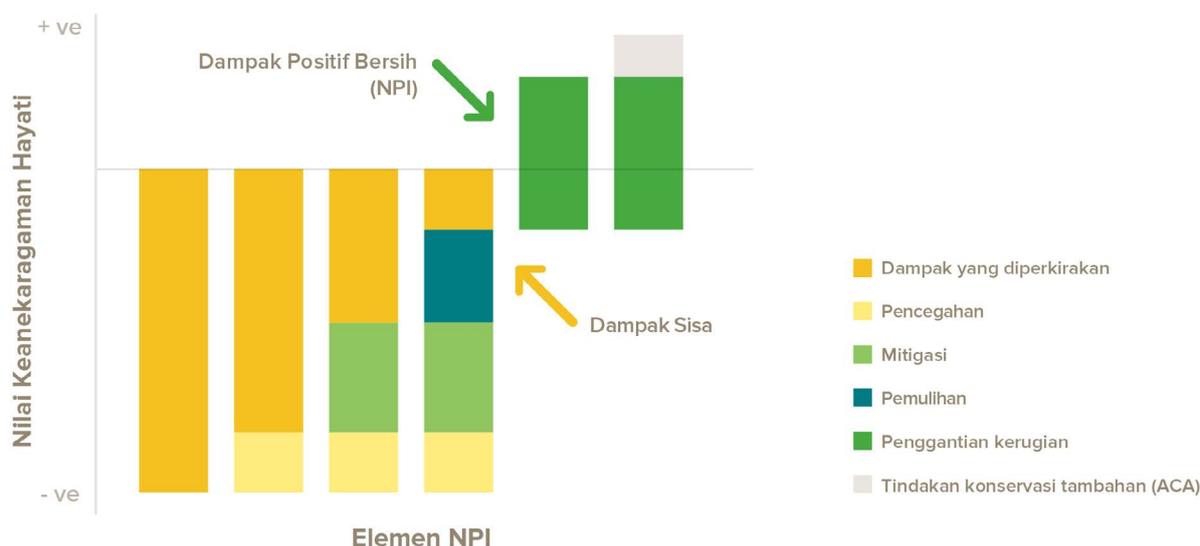
Analisis mengenai dampak lingkungan pada umumnya membutuhkan penerapan langkah-langkah mitigasi dampak untuk proyek atau pembangunan apapun, termasuk kelapa sawit, yang akan mempunyai dampak lingkungan dan sosial. Hirarki mitigasi (Gambar 29) adalah urutan langkah-langkah yang diambil sepanjang siklus hidup suatu proyek dimulai dengan pencegahan dampak, minimalisasi dampak yang tidak terhindari, restorasi di lapangan dan akhirnya kompensasi atau ganti rugi keanekaragaman hayati jika dibutuhkan (272, 273). Kompensasi berarti mengkompensasi dampaknya dengan menggantikan atau menyediakan pengganti

sumber daya atau lingkungan. Secara spesifik, dalam hal keanekaragaman hayati, kompensasi mencakup langkah-langkah untuk membalas jasa, mengganti rugi atau membayar kerugian atas hilangnya keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh suatu proyek. Kadang-kadang “kompensasi” sama artinya dengan ‘pengganti kerugian’, tetapi kompensasi dikontraskan dengan pengganti kerugian keanekaragaman hayati dalam hal penggantian kerugian ini biasanya dianggap sebagai hasil konservasi tanpa kerugian bersih (atau dengan keuntungan bersih) (273). Pemerintah, perusahaan, bank dan masyarakat sipil menaruh lebih banyak penekanan akan penerapan yang teliti dari hirarki mitigasi untuk menghindari, meminimalisir

dan mengkompensasikan dampak proyek terhadap keanekaragaman hayati.

Kecukupan dari penerapan hirarki mitigasi, seperti langkah-langkah rehabilitasi, restorasi dan kompensasi, saat ini tidak terlalu dipelajari dalam konteks perluasan lahan penanaman kelapa sawit yang cepat dan tersebar luas. Karenanya, pendekatan-pendekatan ini belum sepenuhnya dimasukkan di dalam inisiatif tata kelola lingkungan di dalam industri ini, meskipun telah digunakan untuk beberapa kasus spesifik (contohnya: Prosedur mengenai Remediasi dan Kompensasi dari *Roundtable on Sustainable Palm*, 274).

Hirarki mitigasi untuk mengelola risiko keanekaragaman hayati dapat menyediakan sebuah kerangka kerja yang berguna untuk mengartikulasi strategi-strategi tersebut dengan pendekatan yang sudah ada di dalam sektor. Hirarki mitigasi belum diterapkan secara luas dalam sebuah konteks kelapa sawit, di mana sebagian besar persyaratan keberlanjutan berdasarkan peraturan, standar keanekaragaman hayati perusahaan dan standar keberlanjutan. Seperti yang akan dibahas di bawah, persyaratan-persyaratan ini dipengaruhi oleh perubahan pola permintaan global menuju minyak sawit yang diproduksi secara lebih bertanggung jawab.



Gambar 29. Hirarki mitigasi untuk mengelola risiko keanekaragaman hayati (272).

3.3 Inisiatif tata kelola lingkungan yang bertujuan mengatasi masalah konservasi

Berbagai inisiatif tata kelola lingkungan telah muncul dalam dua dekade terakhir dengan tujuan untuk meminimalisir dampak sosial dan lingkungan sepanjang rantai pasokan minyak kelapa sawit. Fokusnya tidak hanya pada konservasi keanekaragaman hayati, tetapi juga mencakup isu-isu sensitif seperti emisi gas ruang kaca, praktek-praktek agronomis, pengendalian kebakaran, hak tenaga kerja, kesetaraan gender, hak kepemilikan tanah, dan hak penduduk asli.

Mengatasi isu-isu yang banyak dan kompleks ini telah menghasilkan berbagai macam inisiatif yang mulai dari standar sertifikasi sukarela (contohnya: *Roundtable on Sustainable Palm Oil*) dan janji sukarela oleh perusahaan-perusahaan (contohnya: komitmen nihil-deforestasi), sampai kepada kebijakan nasional yang mengatur alokasi lahan di dalam produksi kelapa sawit (contohnya: Moratorium Perizinan Kehutanan Indonesia) dan komitmen internasional oleh pemerintah (contohnya: Deklarasi Amsterdam/*Amsterdam Declaration*). Meskipun inisiatif-inisiatif tersebut secara luas diterapkan di lapangan oleh sektor swasta dan pemerintah, mereka terus dikembangkan dengan partisipasi dari lembaga swadaya masyarakat, termasuk

kelompok lingkungan dan masyarakat dan hak-hak pekerja, yang juga mengambil peran penting dalam mengawasi penerapannya. Di sini, kita akan menjabarkan secara singkat inisiatif-inisiatif tersebut.

3.3.1 Standar-standar sertifikasi

Sertifikasi mengenai produksi yang lebih berkelanjutan merupakan inisiatif tata kelola lingkungan yang utama di sektor minyak kelapa sawit. Sertifikat ini bertujuan untuk mengikutsertakan para pemangku kepentingan dalam rantai pasokan, terutama produsen dan pabrik, dalam penerapan standar-standar yang menetapkan tingkat minimum praktek-praktek terbaik bagi industri. Produsen yang tersertifikasi akan menerima harga yang premium atau mendapatkan akses aman untuk pasar-pasar tertentu.

Roundtable on Sustainable Palm Oil. Pada tahun 2017, sekitar 19–20% dari semua produksi minyak kelapa sawit global telah disertifikasi oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (275). Pembentukan dari *roundtable* ini pada tahun 2004 merupakan awal bagi perusahaan-perusahaan di sektor minyak kelapa sawit untuk menganut konsep keberlanjutan secara sukarela. Sejak saat itu, standar ini telah mengalami kemajuan yang lambat tetapi konsisten dari segi serapan. *Roundtable* ini sendiri telah mengalami pertumbuhan yang dramatis dari segi keanggotaan, di mana sampai tahun 2017 telah terdiri dari sekitar 3200 pemangku kepentingan hilir (yaitu: pengolah, pedagang, pengecer, dan rekanan rantai pasokan) dan 175 penanam kelapa sawit. Partisipasi yang signifikan oleh pemangku kepentingan hilir menunjukkan adanya permintaan yang kuat, atau setidaknya ketertarikan, untuk minyak kelapa sawit yang lebih berkelanjutan. Tetapi, jumlah terbatas dari penanam yang juga anggota dari *Roundtable on Sustainable Palm Oil* menunjukkan bahwa permintaan minyak kelapa sawit tersertifikasi bukanlah sesuatu hal yang umum tetapi hanya terbatas pada pasar yang fokus pada kelompok konsumen tertentu.

Masalah konservasi diatasi oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* melalui persyaratannya untuk

menerapkan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL), mengidentifikasi dan mengelola kawasan Nilai Konservasi Tinggi (Kotak 16), menghindari pembukaan hutan-hutan utama, melindungi penyangga daerah tepian sungai, menghindari pembakaran dan mengendalikan polusi. Contohnya, sertifikasi hanya diberikan ketika penanaman baru sejak tahun 2005 tidak menggantikan hutan utama atau kawasan Nilai Konservasi Tinggi. Tetapi, dengan mengikuti Prosedur Remediasi dan Kompensasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, produsen dapat mensertifikasi unit di mana tidak ada penilaian Nilai Konservasi Tinggi yang dilakukan. Untuk memastikan kepatuhan, *Roundtable on Sustainable Palm Oil* menggunakan sistem verifikasi dan sertifikasi pihak ketiga yang dilakukan oleh badan yang mandiri dan terakreditasi. Setelah mendapatkan sertifikasi, penanam kemudian akan diaudit secara tahunan untuk mengukur kepatuhan dan diminta untuk melakukan sertifikasi ulang setiap lima tahun. *Roundtable on Sustainable Palm Oil* juga mempunyai sistem keluhan yang terbuka mengenai pelanggaran dari status-status spesifik oleh anggota-anggotanya.

Dalam beberapa tahun terakhir, *Roundtable on Sustainable Palm Oil* telah mengembangkan inisiatif-inisiatif khusus untuk menanggapi perkembangan-perkembangan terbaru di dalam sektor ini dan masalah-masalah spesifik dari konsumen. Hal ini yang mendasari skema *Roundtable on Sustainable Palm Oil – Renewable Energy Directive* (RSPO-RED), yang mengizinkan produsen dan pengolah minyak kelapa sawit untuk mematuhi persyaratan *EU Renewable Energy Directive*. *RSPO-Next* dan *Palm Oil Innovation Group* merupakan inisiatif lainnya yang bertujuan untuk mensertifikasi anggota yang melebihi persyaratan dari Prinsip dan Kriteria kebijakan sukarela atau tindakan inovatif *Roundtable on Sustainable Palm Oil*. Terlebih lagi, di tahun 2017, *Roundtable on Sustainable Palm Oil* memulai proses untuk memasukkan pendekatan Cadangan Karbon Tinggi (Kotak 16) di dalam kerangka kerja prinsip dan kriterianya (276).

Sistem-sistem sertifikasi lainnya. *Roundtable on Sustainable Palm Oil* adalah standar global yang paling banyak dipakai, tetapi bukanlah satu-satunya.

Standar sertifikasi global lainnya yang digunakan oleh sektor kelapa sawit di antaranya adalah the *International Sustainability and Carbon Certification*, the *Rainforest Alliance Sustainable Agricultural Standard*, the *Sustainable Agriculture Network*, the *Roundtable on Sustainable Biomaterials*, dan skema *SET – Applied Sustainability*. Di sini kami menyediakan rincian mengenai dua dari skema sertifikasi utama yang digunakan di industri ini.

Para penanam kelapa sawit yang menjual ke pasar biofuel Eropa telah mengikuti *International Sustainability and Carbon Certification (ISCC)* (277). Skema sertifikasi ini telah dikembangkan untuk industri yang besar, termasuk bahan baku dan bahan mentah yang digunakan dalam sektor pangan, energi dan pabrik. *International Sustainability and Carbon Certification* mengharuskan perusahaan untuk membuktikan bahwa produksi dan sumber dari bahan baku yang berkelanjutan dan bebas dari deforestasi. Di bawah skema ini, para penanam kelapa sawit tidak diijinkan untuk mendirikan perkebunan di daerah-daerah dengan cadangan

karbon tingkat tinggi (perhatikan bahwa hal ini tidak berhubungan dengan pendekatan Cadangan Karbon Tinggi yang dijelaskan di Kotak 16) dan daerah Nilai Konservasi Tinggi (seperti yang dijabarkan di Kotak 16). Pada tahun 2016, 22 juta ton tandan-tandan buah segar telah diproduksi oleh perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam *International Sustainability and Carbon Certification* (278).

The Rainforest Alliance Sustainable Agricultural Standard memberi sertifikasi kepada para produsen yang memenuhi seperangkat prinsip ekonomi, sosial dan lingkungan dan dianggap sebagai salah satu standar sertifikasi yang paling ketat untuk perlindungan keanekaragaman hayati. *The Rainforest Alliance* mengatasi permasalahan konservasi keanekaragaman hayati melalui penjagaan terhadap perlindungan semua ekosistem alami, daerah Nilai Konservasi Tinggi (seperti yang dijabarkan di Kotak 16), perawatan dari vegetasi alami dan perlindungan satwa liar. Saat ini, kurang dari 100.000 hektar kelapa sawit telah disertifikasi oleh the *Rainforest Alliance* (279).



Gambar 30. Jumlah perusahaan dengan dan tanpa komitmen berdasarkan komoditas (283).

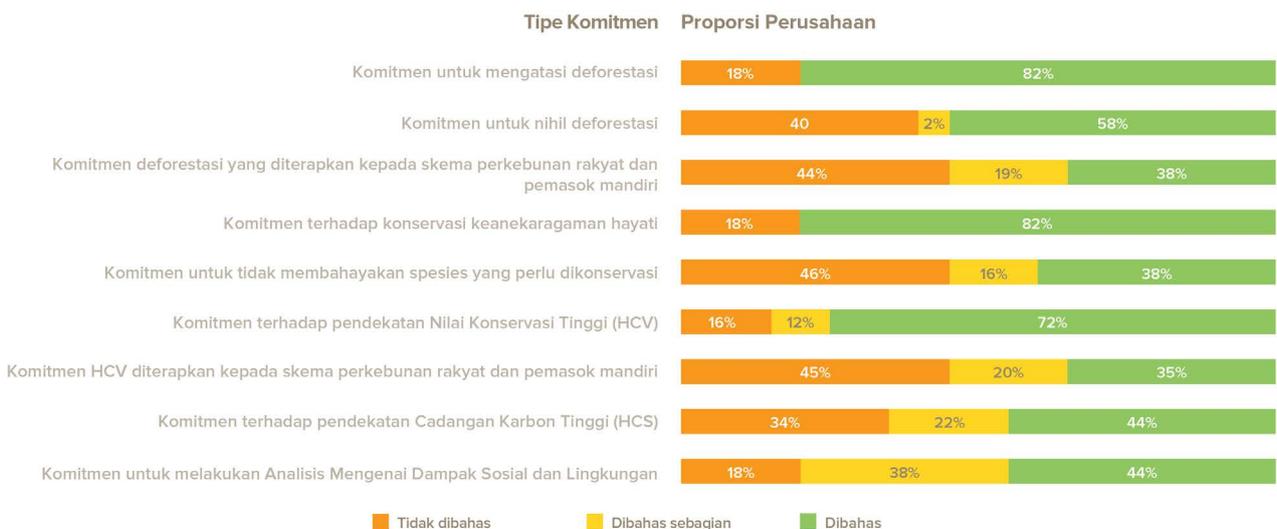
3.3.2 Komitmen perusahaan tanpa-deforestasi

Komitmen perusahaan tanpa-deforestasi. Dalam dekade terakhir, sektor minyak kelapa sawit telah melihat tren yang berkembang dalam komitmen perusahaan individual “tanpa-deforestasi”, dari pemain-pemain di seluruh rantai pasokan. Ikrar ini telah muncul pada sebagian besar sebagai respon terhadap kampanye masyarakat sipil internasional (contohnya: 280), yang menuntut perusahaan di sektor pertanian dan kehutanan untuk melakukan lebih dari standar-standar sertifikasi, seperti sertifikasi dari the *Roundtable on Sustainable Palm Oil*. Ikrar ini dalam banyak hal merupakan bagian dari kebijakan sukarela keberlanjutan yang lebih luas yang mengatasi bukan hanya masalah lingkungan tetapi juga sosial.

Banyak produsen dan pembeli minyak kelapa sawit utama sekarang telah berjanji untuk “tanpa-deforestasi”. Survei lintas komoditas di tahun 2017 (281) menemukan bahwa perusahaan di sektor kelapa sawit mempunyai proporsi komitmen tanpa-deforestasi yang paling tinggi dari empat rantai pasokan komoditas yang berhubungan erat dengan deforestasi global (Gambar 30). Walaupun mayoritas dari komitmen-komitmen ini telah dibuat oleh pemangku kepentingan pengecer dan pabrik dalam rantai pasokan (281), para produsen minyak

kelapa sawit terbesar di dunia juga telah bergabung dalam ikrar ini. Saat ini, 41 dari 50 perusahaan minyak kelapa sawit dengan pengumpulan modal pasar dan lahan terbesar telah berkomitmen untuk menanggulangi deforestasi, sementara 29 dari perusahaan ini juga telah berkomitmen untuk menerapkan kebijakan nihil deforestasi (282) (Gambar 31).

Beberapa komitmen perusahaan mengatasi permasalahan konservasi tidak hanya melalui ikrar “tanpa-deforestasi”, tetapi juga secara eksplisit berkomitmen untuk melakukan konservasi keanekaragaman hayati (Gambar 31). Dari 50 perusahaan yang termasuk dalam studi yang ditunjukkan di Gambar 31, mayoritas berkomitmen untuk menggunakan pendekatan Nilai Konservasi Tinggi sebagai salah satu dari alat utama mereka untuk membahas konservasi dalam fase perencanaan dan produksi dari suatu perkebunan. Pendekatan Cadangan Karbon Tinggi yang lebih terkini juga telah diambil oleh 44% dari perusahaan-perusahaan ini. Pada umumnya, perusahaan mengungkapkan komitmen-komitmen yang terbuka untuk mengatasi deforestasi dan membahas konservasi keanekaragaman hayati serta kawasan Nilai Konservasi Tinggi, tetapi tidak terlalu tegas dalam menerapkan komitmen ini terhadap pekebun rakyat dan pemasok mandiri (Gambar 31).



Gambar 31. Proporsi perusahaan dengan ikrar keberlanjutan yang berkomitmen untuk membahas aspek yang berbeda dari konservasi keanekaragaman hayati. Hijau: Komitmen eksplisit, Kuning: Komitmen sebagian, Oranye: Tidak ada komitmen eksplisit. Data diambil dari database SPOTT (287).

Beberapa perusahaan mulai berkomitmen dengan keberlanjutan lebih dari sekedar nihil deforestasi, dalam wujud yang mirip dengan sertifikasi internal (284). Nestle, contohnya, telah menetapkan standar minimum yang tidak dapat ditawar dalam Kode Etik pemasoknya. Standar ini termasuk kondisi sosial yang adil bagi pekerjanya, kesehatan dan keselamatan kerja, dan minimalisasi limbah yang memperkuat Prinsip dan Kriteria *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (285).

Perusahaan dengan komitmen “tanpa-deforestasi” berada dalam posisi yang kuat untuk mendorong perubahan perilaku ke hulu dari rantai pasok. Permintaan pembeli dianggap bisa menjadi titik pengaruh untuk memobilisasi praktek keberlanjutan

produsen yang tidak terlalu kelihatan seperti perusahaan-perusahaan skala kecil sampai menengah yang tidak tersertifikasi dengan insentif atau kapasitas yang tidak mencukupi untuk memprioritaskan konservasi. Tingkat penerapan dan pelacakan yang rendah dari komitmen tersebut mengatakan bahwa, bagaimanapun, mereka masih jauh dari memenuhi potensi ini (16). Akan tetapi, komitmen perusahaan-perusahaan ini terhadap “tanpa-deforestasi” dapat memberikan dampak yang signifikan dalam membatasi deforestasi oleh para pemain terbesar di dalam industri ini. Di Indonesia, misalnya, diperkirakan komitmen ini dapat mengurangi sampai 47% dari deforestasi yang terakumulasi di tahun 2030 di bawah beberapa skenario kebijakan tertentu (286).

Kotak 17.

Masalah aset yang terabaikan

Salah satu akibat buruk dari ikrar tanpa-deforestasi adalah ‘aset yang terabaikan’. Aset yang terabaikan adalah aset yang telah dirugikan dari penurunan nilai, devaluasi atau perubahan menjadi halangan yang tidak diantisipasi atau prematur. Studi terkini menunjukkan bahwa 6.1 juta ha hutan dan lahan gambut adalah “aset yang terabaikan” di neraca keuangan perusahaan minyak kelapa sawit Indonesia karena mereka tidak dapat dikembangkan lagi secara layak (288). Dua puluh delapan persen dari lahan kosong yang sudah

disewakan tidak dapat dikembangkan tanpa melanggar kebijakan-kebijakan Tanpa-Deforestasi, Tanpa Lahan Gambut, Tanpa Eksploitasi (*No Deforestation, No Peatland, No Exploitation/NPDE*) dan dengan 10% dari total lahan di Indonesia yang telah disewakan untuk konsesi kelapa sawit (288), ini berarti bahwa lahan yang signifikan tidak memenuhi tujuan ekonomi mereka ataupun juga tidak mendapatkan manfaat dari perlindungan lingkungan karena aset-aset yang terabaikan ini jarang sekali dikelola untuk tujuan konservasi.

3.3.3 Persyaratan peraturan

Kebijakan pemerintah-pemerintah di mana minyak kelapa sawit dibudidayakan. Pemerintah dari negara-negara produsen juga telah bereaksi terhadap debat internasional mengenai kelapa sawit dan deforestasi. Di Brasil, contohnya, Rencana Nasional Untuk Produksi dan Penggunaan Biodiesel dan Undang-undang Hutan Brasil (*National Plan for the Production and Use of Biodiesel and the Brazilian Forest Code*), merupakan salah satu di antara beberapa dokumen yang mengacu kepada pengembangan kelapa sawit yang berkelanjutan (289, 290). Di Indonesia, di mana sebagian besar pertumbuhan produksi terjadi dalam 20 tahun terakhir, dua perangkat yang penting dari kebijakan

nasional telah diciptakan untuk mengatasi dampak, sebagai berikut: sebuah moratorium deforestasi dan sebuah skema sertifikasi nasional yang wajib. Moratorium Indonesia mengenai penerbitan izin pengolahan hutan, diterbitkan pada tahun 2011, mengatasi masalah-masalah lingkungan mengenai pengembangan kelapa sawit dengan melarang alokasi sewa kelapa sawit baru di “hutan primer” dan “daerah lahan gambut”. Pada tahun yang sama, Kementerian Pertanian memprakarsai sistem sertifikasi *the Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) (291). Inisiatif ini bertujuan untuk meningkatkan daya saing produk minyak kelapa sawit Indonesia di pasar global dengan mengatasi isu-isu lingkungan dan sosial dan menjamin kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan di Indonesia

(292). Kriteria *Indonesian Sustainable Palm Oil* mengatasi masalah-masalah konservasi melalui larangan pembukaan hutan di dalam kawasan yang dilindungi atau di daerah-daerah yang berada di dalam moratorium deforestasi tahun 2011. Hutan-hutan di luar daerah ini dapat dibuka selama penanam telah memenuhi persyaratan hukum untuk melakukan hal tersebut (292). Contohnya, "hutan-hutan konversi" di dalam kawasan hutan dapat dibuka, selama penanam telah mendapatkan izin yang disyaratkan dari Kementerian Kehutanan. Kriteria *Indonesian Sustainable Palm Oil* juga mengharuskan perlindungan hutan-hutan tepian sungai (untuk mengendalikan proses erosi) dan daerah lahan gambut (dengan kedalaman >3 m), dan mengandung ketentuan-ketentuan yang melarang perubahan kawasan yang penting untuk konservasi. Tetapi, kriterianya tidak menyediakan definisi dan kerangka kerja yang jelas untuk mengidentifikasi kawasan tersebut (292, 293).

Di Malaysia, the *Malaysian Sustainable Palm Oil system* (MSPO) (294) bertujuan agar semua produsen minyak kelapa sawit di negara tersebut mematuhi hukum-hukum federal dan negara bagian. Sistem ini diperkenalkan pada tahun 2012 oleh pemerintah federal dan akan menjadi keharusan bagi semua produsen di akhir 2019 (295). Sistem the *Malaysian Sustainable Palm Oil* berdasarkan atas tujuh prinsip, yang mencakup perlindungan lingkungan, sumber daya alam, keanekaragaman hayati dan jasa-jasa ekosistem serta pedoman-pedoman untuk pengembangan perkebunan baru. *The Malaysian Sustainable Palm Oil* mengharuskan produsen untuk mematuhi legislasi nasional yang termasuk melengkapi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (*Environmental Impact Assessments*) dan Analisis Mengenai Dampak Sosial Lingkungan (*Socio-environmental Impact Assessments*). Perkebunan baru diharuskan untuk menghindari menanam di atas lahan dengan nilai keanekaragaman hayati yang tinggi, namun, hal ini masih diizinkan jika dilakukan dengan mematuhi legislasi nasional atau sub-nasional. Per bulan November 2017, 4.004 hektar lahan-lahan perkebunan rakyat mandiri dan 293.714 hektar perkebunan dan perkebunan rakyat yang terorganisir telah tersertifikasi di dalam sistem MSPO,

67% daripadanya terletak di negara bagian Sarawak dan Sabah (296).

Kebijakan pemerintah-pemerintah yang mengimpor minyak kelapa sawit. Pemerintah yang menggunakan tetapi tidak memproduksi minyak kelapa sawit telah menetapkan tujuan-tujuan aspiratif serta larangan mengenai impor dan pembelian minyak kelapa sawit. Beberapa pemerintahan yang mengimpor telah membuat komitmen politik terkait dengan keberlanjutan kelapa sawit. Sebagian besar dari kebijakan ini terjadi di *Global North*, terutama di Eropa, di mana semakin banyak konsumen menganggap minyak kelapa sawit sebagai hal yang tidak berkelanjutan bagi lingkungan. Contohnya, sebuah studi terkini yang dilakukan di Perancis mengatakan bahwa kerelaan konsumen untuk membeli produk yang mengandung minyak kelapa sawit menurun setelah mereka mendapatkan informasi mengenai dampak lingkungan dari kelapa sawit (297). Sebaliknya, meskipun India dan China secara bersamaan telah mengkonsumsi sekitar 23% dari total pasokan minyak kelapa sawit di tahun 2015 (23), permintaan untuk minyak kelapa sawit yang berkelanjutan di Asia masih sangat rendah, meskipun ada penerapan sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* di China akhir-akhir ini (298, 299). Yang paling menonjol di antara semua komitmen aspiratif pemerintah adalah Deklarasi Amsterdam (*non-binding Amsterdam Declaration*) yang tidak mengikat dan mendukung rantai pasokan minyak kelapa sawit yang sepenuhnya berkelanjutan (contohnya, impor harus setidaknya memenuhi standar-standar *Roundtable on Sustainable Palm Oil*) di tahun 2020 (300). Pada pertengahan tahun 2018, Deklarasi ini telah ditandatangani oleh enam negara di Eropa. Negara-negara tersebut masing-masing juga telah mempertimbangkan kebijakan pembatasan impor minyak kelapa sawit atas dasar kepedulian terhadap keberlanjutan. Misalnya, pada tahun 2016, Perancis mengusulkan untuk memungut pajak ekstra terhadap impor minyak kelapa sawit untuk mendorong produksi minyak nabati yang lebih berkelanjutan, tetapi pajak ini dihapus karena persoalan legalitas (301).

Batasan-batasan lainnya terhadap impor minyak

kelapa sawit diterapkan hanya bagi minyak kelapa sawit yang digunakan sebagai biofuel. Pada tahun 2017, sekitar 27% dari produksi minyak kelapa sawit digunakan untuk tujuan industri termasuk sebagai biodiesel (23), seringkali untuk memenuhi target biofuel yang dicanangkan pemerintah. Beberapa pemerintahan mempunyai program bahan bakar terbarukan yang berhubungan dengan pencegahan perubahan iklim yang membutuhkan biofuel untuk memenuhi tolak ukur tertentu dalam hal sejauh mana mereka mengurangi emisi gas rumah kaca dari ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Tolak ukur ini biasanya mempertimbangkan baik emisi perubahan penggunaan lahan dari biofuel secara langsung maupun tidak langsung. Emisi langsung adalah emisi akibat pembukaan lahan untuk produksi biofuel (302). Di mana bahan baku biofuel ditanam pada lahan yang dulunya digunakan untuk memproduksi pangan, makanan, atau bahan-bahan, perubahan penggunaan lahan yang tidak langsung – di mana menelantarkan permintaan pangan, makanan, atau bahan-bahan menyebabkan perubahan penggunaan lahan di tempat lain – merupakan masalah yang utama (303).

Di Amerika Serikat, standar bahan bakar terbarukan atau *Renewable Fuel Standard* mengharuskan diesel yang berasal dari biomassa memenuhi pengurangan siklus hidup emisi gas rumah kaca sebesar 20% (304). Analisis dari *The United States Environmental Protection Agency* menunjukkan bahwa biofuel dari minyak kelapa sawit tidak memenuhi batas minimum yang dibutuhkan untuk memenuhi syarat sebagai bahan bakar terbarukan (305). Namun demikian, karena beberapa fasilitas produksi biofuel tertentu yang ada sebelum adanya standar-standar tersebut telah dimasukkan ke dalam program ini, beberapa minyak kelapa sawit digunakan untuk memenuhi mandat *Renewable Fuel Standard* (306). *Renewable Energy Directive* (RED) Eropa mengharuskan Uni Eropa untuk memenuhi 20% dari kebutuhan energinya di tahun 2020 dengan sumber bahan bakar terbarukan. Memenuhi syarat bahan baku biofuel tidak bisa diambil dari sumber lahan dengan nilai keanekaragaman hayati yang tinggi, cadangan karbon tinggi, atau lahan gambut yang telah dikeringkan, yang membahas permasalahan

mengenai dampak langsung permintaan biofuel terhadap keanekaragaman hayati (307). Namun bukti menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan secara tidak langsung yang dipacu oleh permintaan minyak kelapa sawit sebagai biofuel cukup substansial. Sebuah studi tahun 2015 yang memodelkan emisi berbasis lahan di dalam beberapa skenario campuran biofuel di Eropa menemukan bahwa dari semua bahan baku konvensional yang dipertimbangkan, kelapa sawit mempunyai intensitas emisi terbesar (emisi per megajoule dari biofuel yang dikonsumsi) (308). Intensitas kelapa sawit 1,5 kali lebih banyak dari kacang kedelai, bahan baku kedua paling intensif emisinya, dan didorong terutama oleh emisi karbon dioksida dari pengeringan lahan gambut di Asia Tenggara untuk pengembangan kelapa sawit. Menanggapi studi ini dan studi lainnya yang sejenis, berbagai revisi terhadap *Renewable Energy Directive* yang masih berjalan kemungkinan besar mengurangi peran yang dimainkan oleh minyak kelapa sawit dan biofuel berbasis tanaman lainnya dalam target biofuel. Hal ini dapat mencakup penghapusan biodiesel berbasis minyak kelapa sawit dari target transportasi *Renewable Energy Directive* di tahun 2021 (309). Beberapa pemerintah juga membatasi pembelanjaan minyak kelapa sawit mereka. Contohnya, pada tahun 2017, Norwegia mengeluarkan undang-undang yang melarang penggunaan publik dan pembelian minyak kelapa sawit untuk biofuel (310).

Negara pengekspor termasuk Indonesia dan Malaysia telah mengajukan keberatan mereka terhadap larangan-larangan ini, dengan argumen bahwa mereka mendiskriminasi minyak kelapa sawit dan mengacuhkan biofuel lainnya seperti kacang kedelai yang juga mendorong deforestasi di daerah tropis (311). Negara lainnya berargumen bahwa larangan seperti itu dapat menjadi kontraproduktif. Pembebanan larangan yang menyeluruh terhadap impor minyak kelapa sawit tidak memberikan insentif atas praktek-praktek yang ramah konservasi, tetapi justru memperlakukan semua minyak kelapa sawit sama (312). Contohnya, perluasan lahan kelapa sawit di Amerika Latin biasanya terjadi di lahan-lahan yang sudah terbuka di tanah yang bukan gambut, seperti padang penggembalaan (24). Meski demikian,

bahkan penggunaan kelapa sawit “berkelanjutan” sebagai biofuel pun kemungkinan besar akan memicu perubahan penggunaan lahan secara tidak langsung dan dampak yang terkait keanekaragaman hayati dan iklim.

Jika komitmen-komitmen impor para pemerintah, larangan impor dan kebijakan pembelian pemerintahan mengurangi permintaan akan minyak kelapa sawit, hal ini akan mempunyai konsekuensi yang tidak diinginkan bagi keanekaragaman hayati global. Sebagian besar studi setuju bahwa perubahan dalam permintaan akan minyak kelapa sawit akan mempengaruhi pasar lahan global (121, 308, 313). Secara spesifik, karena tingginya permintaan pengganti minyak nabati, penurunan permintaan akan minyak kelapa sawit dapat menyebabkan perluasan lahan tanaman nabati lainnya seperti minyak rapa, bunga matahari dan kacang kedelai (314). Karena kelapa sawit memproduksi lebih banyak minyak per area dibandingkan tanaman penghasil minyak utama lainnya (315), penggantian seperti itu kemungkinan akan mendorong peningkatan bersih pada lahan pertanian global (121). Tetapi, pengaruh ini sangat berbeda di semua model dan tergantung pada asumsi mengenai elastisitas permintaan, peningkatan hasil panen di masa depan, dan beberapa faktor lainnya (316). Karenanya, pengaruh dari larangan impor terhadap keanekaragaman hayati sangat tidak pasti dan tergantung kepada tanaman mana yang akan dikembangkan (contohnya: minyak rapa atau kacang kedelai) dan di mana perluasan lahan tersebut terjadi (contohnya, ke dalam hutan tropis atau padang rumput beriklim sedang).

3.3.4 Pendekatan yurisdiksi dan lanskap

Ikran terkini dari pemangku kepentingan, perubahan tata kelola di dalam sektor, dan panggilan untuk pendekatan lintas komoditas dan komitmen-komitmen telah menimbulkan perhatian yang cukup besar terhadap penggunaan lanskap dan pendekatan yurisdiksi terhadap keberlanjutan. Pendekatan yurisdiksi adalah program sub-nasional yang bertujuan untuk mencapai tujuan

keberlanjutan diseluruh wilayah administrasi, seperti provinsi atau kabupaten (317). Meskipun masih baru, pendekatan ini sedang didiskusikan secara aktif di dalam program yang sudah ada seperti *the Roundtable on Sustainable Palm Oil*. Pendekatan lanskap, di sisi lain, kurang terdefinisi dengan baik, tetapi dapat dimengerti sebagai pendekatan yang mengatasi tantangan sosial, lingkungan, ekonomi dan politik yang saling berhubungan di skala lanskap melalui solusi terintegrasi. Kedua tipe pendekatan ini dapat menyediakan kerangka kerja untuk mengartikulasi inisiatif keberlanjutan di seluruh sektor (termasuk kelapa sawit), strategi-strategi mitigasi untuk perubahan iklim (contohnya: mengurangi emisi kerusakan hutan dan deforestasi) dan tujuan-tujuan sosial (pengentasan kemiskinan, pembangunan ekonomi) di dalam suatu wilayah tertentu (319). Manfaat mereka termasuk biaya yang lebih rendah untuk memantau deforestasi, risiko rendah untuk investasi jangka panjang, peningkatan kepatuhan terhadap hukum, dan resolusi konflik di antara perusahaan dan penduduk lokal. Konservasi keanekaragaman hayati dapat juga ditingkatkan karena daerah habitat dan ekosistem yang lebih luas akan dilindungi, yang mengurangi risiko kebocoran dan ketidaklanggengan (317).

Beberapa dari program pelopor yurisdiksi pertama di sektor kelapa sawit sedang dipersiapkan di pulau Borneo. Di sana, negara bagian Sabah di Malaysia dan kabupaten Seruyan di Indonesia (Kalimantan Tengah) telah berkomitmen untuk memproduksi minyak kelapa sawit yang tersertifikasi diseluruh daerah kekuasaan hukum mereka di tahun 2025. Untuk mencapai visi yang ambisius ini akan membutuhkan proses adaptif yang berpusat akan visi dan obyektif bersama, sebuah struktur tata kelola dengan berbagai pemegang kepentingan yang kuat, mekanisme untuk partisipasi dan akuntabilitas publik yang luas, pelopor di dalam berbagai kelompok pemangku kepentingan yang berbeda, perencanaan sistem pemantauan untuk melaporkan dan memeriksa hasil-hasil dari lapangan dan penciptaan lingkungan yang mendukung yang mencakup kebijakan, insentif untuk investasi dan pembagian yang adil dari biaya dan keuntungan (317, 320).

Di luar Asia, inisiatif masyarakat-swasta yang serupa telah dicanangkan melalui *the Tropical Forest Alliance 2020* di sektor kelapa sawit Afrika dan Amerika Latin, masing-masing di tingkat regional dan nasional (321). Gabon, contohnya, sedang mempersiapkan pendekatan nasional mengenai minyak kelapa sawit sebagai bagian dari rencana penggunaan lahan nasional, di mana rekomendasi atas alokasi lahan bagi pertanian sedang dikembangkan bersamaan dengan konservasi, produksi kayu dan penggunaan lahan lainnya. Di Kolombia, pendekatan yurisdiksi skala nasional telah mewujudkan kurang lebih inisiatif nihil deforestasi yang ditandatangani pada bulan Desember 2017 oleh pemerintah nasional, penanam kelapa sawit, pengolah/pedagang nasional/multi-nasional, federasi nasional penanam kelapa sawit (Fedepalma), federasi nasional produsen biofuel (Fedebiocombustibles), dan masyarakat sipil serta kelompok nirlaba (seperti: WWF, Proforest) (322). Selain itu, inisiatif Lanskap Terintegrasi Berkelanjutan Orinoquia (*the Orinoquia Sustainable Integrated Landscape*) adalah upaya yurisdiksi regional yang dicanangkan oleh pemerintah Kolombia untuk memastikan pengembangan rendah-karbon dan ramah keanekaragaman hayati di perbatasan pertanian terakhir Kolombia dan zona produksi minyak kelapa sawit terbesar di negara tersebut (lihat bagian 4.2.3 dari dokumen ini) (323).

Tantangan-tantangan masih terbentang di depan

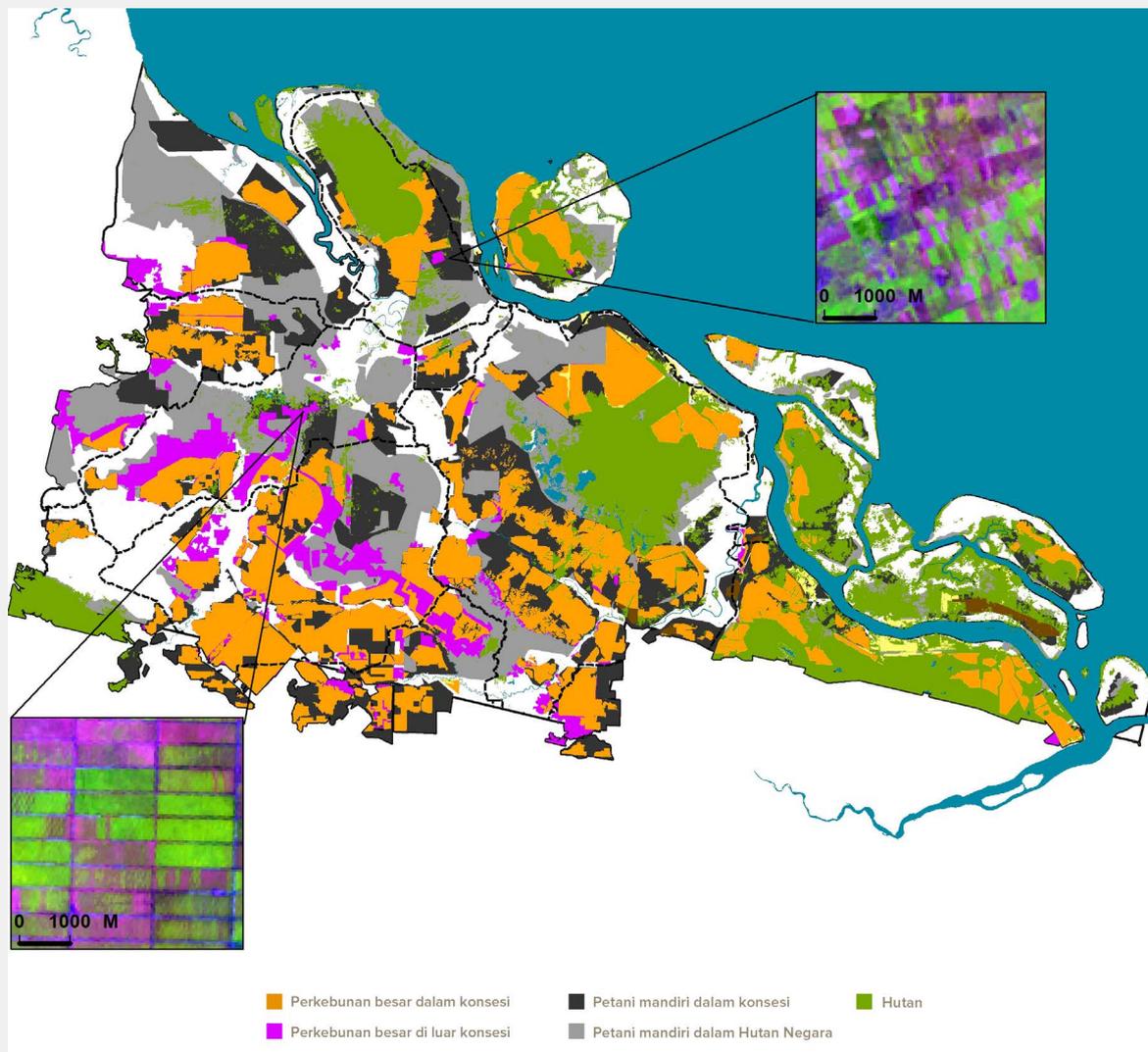
untuk efektivitas jangka panjang dan implementasi pendekatan-pendekatan yurisdiksi. Salah satu kritik utama adalah kurangnya persetujuan akan standar mana yang harusnya dicanangkan dan bagaimana standar tersebut dapat dicapai (324). Karena pendekatan yurisdiksi bertujuan untuk menyatukan masukan dari lebih banyak pemain di semua sektor, pendekatan ini pada dasarnya lebih kompleks dan mungkin cenderung rentan terhadap kurangnya kesejajaran yang muncul di persilangan di antara model dari atas-bawah dan dari bawah-atas. Terlebih lagi, kesuksesan inisiatif ini terletak kuat pada keinginan politik wilayah atau nasional, terutama dalam hal pelaksanaannya (317). Hal ini dapat mempersulit penerapan pendekatan yurisdiksi di perbatasan kelapa sawit yang bermunculan, di mana kepemilikan lahan seringkali kurang didefinisikan dengan baik dan keterpencilan geografis menghambat upaya-upaya pemantauan dan pelaksanaan (Kotak 18). Kuncinya adalah menentukan skala yang benar dari inisiatif-inisiatif ini untuk memastikan tata kelola yang efektif dan penindaklanjutan dari pemegang kepentingan. Apakah pendekatan yurisdiksi akan bisa memenuhi harapan, setidaknya pendekatan ini akan sukses dalam membuka dialog di antara berbagai pemangku kepentingan yang aktif di lanskap kelapa sawit, dan membantu untuk menciptakan standar nasional dan kerangka kerja undang-undang yang lebih inklusif.

Kotak 18.

Realita yang kacau dari pengembangan kelapa sawit: Teka Teki Riau

Meringankan dampak dari pengembangan minyak kelapa sawit bergantung sebagian akan transparansi mengenai kepemilikan lahan, satu komponen dari tata kelola lokal minyak kelapa sawit yang sangat kompleks dan bervariasi. Contoh yang baik dapat ditemukan di provinsi Riau, Indonesia, sebuah daerah produsen minyak kelapa sawit besar yang mencakup hampir 2,5 juta hektar atau 23% dari total areal kelapa sawit matang di Indonesia (325). Di sini, sekitar 50% dari total daerah kelapa sawit dikelola oleh pekebun rakyat. Lahan kelapa sawit di Riau tidak hanya dikelola oleh berbagai pemain, tetapi kepemilikan lahan

tidak selalu didaftarkan ke pemerintah. Dalam studi wilayah sebesar 4,1 Mha di Riau Utara (Gambar 32), kelapa sawit dan konsesi bubur kayu dan kertas yang dikelola oleh perusahaan swasta terbentang sebesar 1,8 Mha, sementara daerah kelapa sawit yang ditanami oleh pekebun rakyat berjumlah 0,7 Mha. Hampir setengah dari daerah kelapa sawit yang ditanami tidak memiliki berkas kepemilikan lahan yang resmi, menurut Badan Pertanahan Nasional (BPN). Situasi ini lebih parah lagi di lahan gambut, di mana 57% dari daerah yang ditanami tidak memiliki berkas-berkas resmi. Hal ini selaras dengan statistik Riau secara keseluruhan di mana



Gambar 32. Lahan yang secara ilegal diduduki oleh petani mandiri di hutan konsesi (hitam) dan di hutan negara (abu-abu). Sisipan di foto Landsat menunjukkan gugus bidang tanah dengan bentuk, ukuran dan arahan yang tidak sama di dalam konsesi akasia. Pola spasial ini mencirikan lahan yang diduduki oleh petani mandiri (baik yang sudah ditanami maupun masih dalam pengembangan). Lahan yang secara ilegal ditanami oleh perusahaan minyak sawit di luar konsesi (ungu). Sisipan kecil menunjukkan bidang tanah yang biasa dan seperti kisi di luar konsesi. Pola spasial ini mencirikan lahan yang diduduki oleh perusahaan (baik yang sudah ditanami atau masih dalam pengembangan).

hanya 15% dari bidang tanah pertanian terdaftar di tingkat nasional dan 26% dari semua perkebunan kelapa sawit hanya terdaftar di tingkat desa (325).

Meskipun petani kecil mandiri tidak dapat secara legal menduduki tanah dalam konsesi (contohnya, tanah yang dikelola oleh perusahaan swasta), kehadiran mereka – yang terlihat dari bidang tanah kecil dengan bentuk, ukuran dan arah yang tidak sama yang terlihat di gambar satelit – terdeteksi di 98% dari 163 perkebunan kelapa sawit dan akasia yang berada di daerah studi, bahkan 0,26 Mha terlihat diduduki oleh petani kelapa sawit mandiri kecil dan menengah (Gambar 32).

Perusahaan-perusahaan juga menanam kelapa sawit diluar konsesi yang telah didaftarkan ke pemerintah. Lebih dari 28% (185.598 ha) jumlah daerah kelapa sawit skala besar yang ada di wilayah studi terjadi persis di luar perbatasan konsesi legal, berdasarkan adanya bidang tanah yang seperti kisi terlihat dari gambar satelit LANDSAT (Gambar 32). Laporan terkini mengenai penerapan komitmen nihil deforestasi di Riau dan provinsi lainnya menemukan bahwa perusahaan-perusahaan besar terus mengandalkan kepada kuantitas bahan baku yang cukup besar untuk memenuhi permintaan dari fasilitas hilir dari sumber pihak ketiga yang tidak dapat dikontrol atau tidak tersertifikasi (16), dan kemungkinan besar dari sumber-sumberilegal. Dengan demikian, banyak perusahaan ini yang terus terlibat dalam

hilangnya hutan alami yang tersisa di daerah-daerah yang kritis keanekaragaman hayatinya seperti lanskap Tesso Nilo di provinsi Riau (16).

Walaupun klaim-klaim tumpang tindih, daerah yang luas dalam lanskap ini telah dibuka dari hutan tetapi masih tidak dikembangkan. Hutan sekitar 2,17 juta ha (atau 75% dari daerah hutan 1990) telah dibuka dalam kurun waktu antara 1990 dan 2016. Pengembangan kelapa sawit industri hanya mencakup sepertiga dari deforestasi ini.

Pada tahun 2016, sekitar 54% (2,2 Mha) dari wilayah studi merupakan sebuah mosaik dari lahan pekebun rakyat dan lahan yang tidak digunakan yang tertutupi semak belukar dan pakis. Hampir setengah (1 Mha) dari lahan tidak berhutan ini

terjadi di lahan gambut organik yang rentan api. Lahan yang tidak digunakan mencakup 61% (0,24 Mha) dari daerah yang terbakar di tahun 2013-2014. Selama krisis kabut asap tahun 2015, tentara Indonesia yang diturunkan untuk mengatasi kebakaran tersebut kekurangan kapasitas dan tenaga kerja yang cukup untuk mengatasi kebakaran di daerah-daerah yang luas ini. Kombinasi dari kurangnya status resmi mengenai kepemilikan lahan, dan lahan luas yang tidak diklaim atau dikembangkan, mengurangi kemampuan untuk mengatasi kebakaran. Untuk mengatasi kebakaran, merestorasi lahan gambut dan mengurangi deforestasi di Riau, pemerintah provinsi harus mengenali berbagai macam pemangku kepentingan, motivasi mereka, dan praktek-praktek pengelolaan lahan mereka (326).

3.4 Membandingkan inisiatif tata kelola lingkungan

Sepintas lalu, kisaran inisiatif keberlanjutan dalam sektor kelapa sawit terlihat luas dan sangat rumit, dan sepertinya saling bersaing satu dengan yang lain. Di sini, kami mengkaji cakupan yang disebutkan dan komplementaritas dari inisiatif-inisiatif tersebut dalam hubungannya dengan konservasi keanekaragaman hayati, dengan mengakui bahwa analisis yang lebih sistematis dan komprehensif diperlukan agar aspek tersebut dapat dipahami sepenuhnya.

3.4.1 Cakupan konservasi

Konversi dari hutan-hutan primer. Sebuah analisis dari inisiatif keberlanjutan terkini dalam sektor minyak kelapa sawit mengungkapkan bahwa fokus konservasi utama mereka adalah menghindari hilangnya hutan di dalam perkebunan kelapa sawit yang telah direncanakan (277). Mayoritas dari inisiatif ini mengandung usaha penjagaan yang spesifik untuk melindungi hutan-hutan primer. The *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, misalnya, hanya memberi sertifikasi kepada perkebunan baru yang tidak menggantikan hutan-hutan primer yang sudah ada sebelum tahun 2005, sementara standar sertifikasi *the International Sustainability and Carbon* menggunakan ketentuan yang serupa tetapi untuk hutan yang sudah ada sebelum 2008.

Inisiatif lainnya, seperti Moratorium Perizinan Hutan Indonesia, kurang membatasi dalam hal perlindungan habitat-habitat ini. Meskipun diakui sebagai langkah besar dalam mengatasi deforestasi di Indonesia, moratorium perizinan ini hanya mencakup beberapa daerah hutan primer dan lahan gambut pilihan di dalam negeri tetapi tidak banyak yang dilakukan untuk memastikan bahwa daerah-daerah ini dikelola dan dilindungi dengan layak (327).

Konversi hutan-hutan sekunder. Inisiatif-inisiatif yang ada berbeda dalam perlakuan mereka terhadap “hutan sekunder” yang baru saja tumbuh kembali, atau yang telah ditebang parah. Perbedaan-perbedaan ini digaribawahi oleh kesulitan dalam menentukan dan mengidentifikasi daerah-daerah tersebut (yaitu, kurangnya persetujuan mengenai bagaimana menentukan kerusakan hutan, lihat 328), dan interpretasi yang berbeda dalam efektivitas biaya dari mengkonservasi hutan-hutan ini (329, 330). Beberapa inisiatif secara jelas melindungi hutan-hutan sekunder dalam kebanyakan kasus (contohnya, pendekatan Cadangan Karbon Tinggi mengizinkan konversi hanya di lahan terbuka atau semak), sementara yang lain hanya melindungi habitat-habitat tersebut jika mereka dianggap penting untuk dikonservasi (contohnya, pendekatan Nilai Konservasi Tinggi). Inisiatif lainnya tidak mempunyai ketentuan jelas untuk menentukan dalam hal-hal apa konservasi atau pembukaan hutan-hutan ini diperlukan (contohnya: *Indonesian*

Sustainable Palm Oil). Mengatasi konversi dari hutan-hutan sekunder merupakan sebuah isu yang penting karena deforestasi dan kerusakan hutan jangka panjang dan terus berjalan, dan beberapa jalur tanaman pertanian komoditas diamati di banyak daerah tropis (331) (contohnya: kerusakan kawasan hutan yang terencana dan terus menerus pada akhirnya menyebabkan konversi untuk penggunaan lain termasuk minyak kelapa sawit). Inisiatif tata kelola yang mencakup tanggal batas akhir untuk deforestasi mungkin dapat mengatasi masalah ini, dengan mengharuskan perkebunan baru untuk didirikan di daerah yang sebelumnya mengalami deforestasi sebelum tanggal tertentu (misalnya: tahun 2005 dalam *the Roundtable on Sustainable Oil Palm*).

Hilangnya jasa-jasa ekosistem. Sebagian besar inisiatif di dalam industri tidak hanya fokus pada penyediaan perlindungan berdasarkan penilaian keadaan suksesi dari suatu hutan (misalnya, apakah hutan tersebut primer atau sekunder), tetapi juga menggunakan kriteria jasa-jasa ekosistem untuk mengidentifikasi daerah dengan kepentingan konservasi. Secara khusus, banyak inisiatif menyediakan pedoman menuju perlindungan lahan gambut dan hutan-hutan tepian sungai (kotak 19), karena jasa-jasa mereka seperti dapat menyimpan karbon, melindungi tanah, dan mengatur air. Seperti halnya dengan hutan-hutan sekunder and primer, sebagian besar dari kontroversi terkait dengan intervensi ini terjadi karena kurangnya persetujuan akan definisi yang digunakan untuk mengidentifikasi

lahan gambut yang sensitif dan hutan-hutan tepian sungai. Peraturan *the Indonesian Sustainable Palm Oil*, contohnya, menyediakan perlindungan terhadap daerah lahan gambut dengan kedalaman gambut lebih dari 3 m, sementara semua ikrar komitmen perusahaan untuk menghindari pengembangan tanah yang mempunyai bahan organik sebesar 65% atau lebih terlepas dari kedalaman (332). Prinsip dan kriteria dari *the Roundtable on Sustainable Palm Oil* membutuhkan produsen-produsen untuk menghindari pengembangan lahan pada tanah yang rentan dan di daerah-daerah lahan gambut, tetapi mereka tidak menyediakan pedoman yang jelas untuk mengidentifikasi mereka di Prinsip dan Kriteria 2013. Perlindungan lahan gambut di Indonesia menerima dukungan yang penting dari pemerintah nasional, selagi memperkenalkan moratorium izin-izin baru di sebagian besar lahan gambut di nusantara pada tahun 2011 (327). Definisi mengenai luasnya area tepian sungai yang sesuai untuk melindungi jasa yang terkait dengan air juga bervariasi di antara semua inisiatif. Tetapi, dari perspektif keanekaragaman hayati, daerah tepian sungai yang lebih luas mungkin menghasilkan hasil konservasi yang lebih baik seperti yang ditunjukkan oleh bukti terkini (Kotak 19). Selain fokus akan jasa-jasa yang terkait dengan proses karbon, air dan lahan, pendekatan Nilai Konservasi Tinggi adalah satu-satunya instrumen yang mencakup pedoman spesifik untuk perlindungan daerah yang menyediakan jasa-jasa ekosistem penting lainnya dalam konteks lokal dan regional.

Kotak 19.

Pentingnya daerah tepian sungai yang terlindungi untuk keanekaragaman hayati dan jasa-jasa ekosistem

Pedoman daerah tepian sungai, jika ada, sering kali tidak jelas dan sangat bervariasi antar negara dan wilayah administrasi. Misalnya, walaupun Indonesia menentukan bahwa sungai dengan lebar < 30 m harus mempunyai cadangan sekitar 50 m di masing-masing tepinya, dan sungai yang lebih lebar membutuhkan cadangan 100 m, negara tetangga Malaysia mempunyai persyaratan yang berbeda tergantung dari besarnya sungai, konteks penggunaan lahan dan negara bagian. Brasil telah mengubah kebijakan daerah

tepiian sungai untuk lebih lunak terhadap usaha pertanian, dan buku pedoman biasanya tidak ada atau kurang didefinisikan dengan baik di beberapa negara, terutama di pasar pertanian yang sedang naik seperti Afrika tengah dan daratan Asia.

Akhir-akhir ini, *the Roundtable on Sustainable Palm Oil* memperbaharui Prinsip-prinsip dan Kriterianya untuk mencakup perlindungan, pengelolaan dan restorasi dari

daerah tepian sungai (333, 334). Pedomannya termasuk keduanya baik perlindungan vegetasi yang biasanya di dalam hutan asli di sekitar aliran air sebagai daerah tepian sungai, juga restorasi daerah yang rusak dan bekas penanaman. Eksperimen ilmiah sedang dilakukan di Sumatra untuk menguji cara terbaik untuk melakukan hal ini (335). Meski demikian, penting untuk dicatat bahwa kebanyakan studi sampai saat ini telah bekerja dengan kumpulan data jangka pendek, dan nilai jangka panjang dari daerah tepian sungai untuk satwa liar, hidrologi, dan jasa-jasa ekosistem lainnya tidak terlalu diketahui.

Sekitar sepertiga penelitian mengenai daerah tepian sungai fokus pada hidrologi. Vegetasi tepian sungai yang terlindungi membantu pengaturan curah hujan dan aliran air ke dalam sungai, menyaring sedimen dan polutan, stabilisasi tepi sungai, mempertahankan teduhan dan temperatur yang rendah, dan menyediakan masukan bahan organik daratan seperti kayu mati, dedaunan, benih, dan serangga (336-341). Contohnya di Malaysia, aliran air di perkebunan kelapa sawit mempunyai tutupan dedaunan di daerah tepian sungai yang lebih tinggi atau kualitas hutan yang lebih teduh dan sejuk, dan juga mempunyai tingkat yang lebih tinggi dari sampah dedaunan (211, 213). Tutupan pohon yang tinggi di daerah tepian sungai juga berkaitan dengan tingkat oksigen di air yang tinggi (342), tingkat sedimen yang rendah (342) dan pasir (211), dan tingkat yang lebih rendah dari bakteri pembawa penyakit (343).

Ikan dan aliran makroinvertebrata di aliran-aliran yang dilindungi biasanya memiliki komposisi yang serupa dengan yang ditemukan di hutan-hutan asli dibandingkan pada

aliran-aliran yang tidak dilindungi di tanah pertanian (210, 344, 345). Contohnya, spesies yang menggunakan sampah daun dan substrat kasar untuk bersembunyi dan mencari makan tidak ditemukan di lahan kelapa sawit yang tidak mempunyai daerah tepian sungai (345).

Ada konsensus yang terus berkembang bahwa penyangga daerah tepian sungai juga mendukung kelimpahan, kekayaan dan keanekaragaman spesies daratan dibandingkan sistem pertanian di dekatnya (contohnya: 346, 347), dan di beberapa kasus, dapat mendukung keanekaragaman yang dapat dibandingkan dengan zona tepian sungai dalam hutan yang berkelanjutan untuk beberapa taksa, seperti mamalia (348); burung (349); semut sampah daun (350); kupu-kupu (351); dan kumbang kotoran (352). Mintakat riparian memiliki luas yang menjadi ciri khas banyak Negara tropis (20-30 m di setiap tepi sungai) yang dapat mendukung tingkatan keanekaragaman hayati yang substansial. Contohnya di Pulau Borneo, daerah tepian sungai seluas 20 m mendukung sekitar 80% spesies burung dan kumbang kotoran yang ditemukan di daerah sungai kecil sebanding di hutan-hutan bekas tebangan (349, 353).

Daerah tepian sungai yang lebih luas biasanya mendukung lebih banyak spesies (354-356). Sayangnya, hanya sedikit studi yang memberikan rekomendasi secara jelas mengenai luas optimum untuk menjaga keanekaragaman spesies yang serupa di sungai-sungai di daerah berhutan. Ambang lebar ini biasanya spesifik kepada takson. Studi terkini yang belum diterbitkan dari burung-burung di kelapa sawit mendemonstrasikan luas daerah tepian sungai optimal sebesar > 40 m di setiap tepi sungai, tetapi harus seluas



Gambar 33. Daerah tepian sungai di lanskap kelapa sawit di Sabah, Malaysia. (© Matthew Struebig)

paling tidak 100 m untuk mendukung angka yang setara dari spesies yang bergantung kepada hutan dan spesies yang penting untuk dikonservasi dibandingkan yang ditemukan di hutan yang berkelanjutan. Bahkan peningkatan luas yang kecil 10 m di setiap tepi sungai dapat meningkatkan keanekaragaman hayati yang ditemukan di daerah tepian sungai. Meski demikian, penting untuk dicatat bahwa semua studi sampai saat ini telah bekerja dengan dataset jangka pendek, dan nilai jangka panjang dari daerah tepian sungai untuk satwa liar, hidrologi dan jasa-jasa ekosistem lainnya tidak diketahui.

Daerah tepian sungai cadangan di daerah kelapa sawit mempunyai potensi untuk menghubungkan daerah dengan nilai konservasi tinggi di dalam lanskap lahan pertanian. Namun, sejauh mana fungsi konektivitas ini terjadi biasanya bervariasi tergantung konteks spesies dan lokal, dan hanya beberapa studi yang telah menginvestigasi proses-proses ini secara langsung di daerah tropis. Untuk melakukan semua ini secara teliti membutuhkan informasi akan pola pergerakan untuk menetapkan apakah satwa liar secara aktif menggunakan zona tepian sungai untuk menyebar dan bergerak pulang pergi, atau hanya untuk tujuan sementara atau statis. Sebuah studi terkini mengenai kelapa sawit di Sabah menunjukkan potensi untuk daerah tepian sungai menjadi koridor pergerakan bagi serangga, dan mereka sangat penting bagi spesies spesialis hutan yang tidak dapat menyeberang matriks pertanian (357). Namun, konektivitas dapat juga mahal harganya, terutama jika daerah tepian sungai memfasilitasi penyebaran hama atau spesies invasif (358).

Sebagai daerah habitat alami di dalam matriks kelapa sawit, daerah tepian sungai dapat berpotensi berkontribusi terhadap polinasi, pengendalian hama, dan jasa-jasa dekomposisi yang dapat meningkatkan hasil panen pertanian dan menurunkan biaya produksi. Akan tetapi, mereka juga berpotensi untuk merugikan pertanian dengan menjadi tempat hama, predator hewan ternak, atau mengambil daerah lahan yang luas dari produksi (359). Secara anekdot, memang merupakan kepercayaan di industri kelapa sawit bahwa penyangga daerah tepian sungai dapat menjadi tempat populasi hama yang tinggi seperti kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), babi liar, dan tikus (pengamatan pribadi penulis). Akan tetapi, penelitian terkini mengatakan bahwa pengaruhnya terbatas, atau kebanyakan netral terhadap jasa-jasa ekosistem. Misalnya, daerah tepian sungai seluas 30 – 50 m di Malaysia tidak meningkatkan kepadatan hama serangggang menggundulkan pohon, tetapi juga tidak menyediakan jasa pengendalian hama (360). Akan tetapi, juga tidak ada bukti atas hubungan apapun di antara keberadaan sisa-sisa hutan, termasuk hutan tepian sungai, dan pengurangan hasil panen kelapa sawit (361). Daerah tepian sungai karenanya dapat berkontribusi secara signifikan kepada penilaian karbon sepanjang perkebunan (contohnya: menggunakan pendekatan Cadangan Karbon Tinggi) (268), tetapi data yang kurang mengenai stok karbon di zona tepian sungai, mencegah potensi dari peran yang dimainkan daerah tepian sungai dalam mengurangi emisi untuk dapat dihitung dengan tepat.

Fragmentasi dan hilangnya konektivitas. Baru-baru ini, berbagai upaya baru dalam industri fokus pada penanganan efek fragmentasi akibat hilangnya hutan, melalui penggabungan dari kriteria bidang tanah dan lanskap saat mengidentifikasi daerah yang penting bagi Pendekatan Cadangan Karbon Tinggi, contohnya, menyediakan pedoman secara rinci mengenai bagaimana mengidentifikasi hutan-hutan dengan cadangan karbon tinggi, berdasarkan struktur vegetasi, luas bidang tanah di hutan, dan lokasi bidang tanah di dalam lanskap. Hilangnya konektivitas ekologis merupakan salah satu aspek yang harus diperhitungkan produsen oleh banyak inisiatif di dalam analisis dampak mereka. Tetapi, hanya pendekatan Cadangan Karbon Tinggi yang menyediakan pedoman konkrit untuk mengatasi isu tersebut di dalam perencanaan perkebunan.

Konversi ekosistem non-hutan. Inisiatif industri kurang jelas terkait perlindungan terhadap ekosistem-ekosistem non-hutan. Konservasi ekosistem non-hutan sangat relevan, karena tekanan pada ekosistem seperti savana dan lahan basah dapat meningkat seiring dengan pengenalan strategi karbon dan lingkungan yang berfokus pada hutan melalui pergeseran permintaan kepada ekosistem-ekosistem ini (362, 363). Kebanyakan inisiatif keberlanjutan yang dipertimbangkan di sini tidak dengan jelas membahas perlindungan ekosistem-ekosistem ini. Pengecualian yang cukup perlu diperhatikan adalah standar sertifikasi *the International Sustainability and Carbon Certification*, yang berisi pedoman terhadap perlindungan dari padang rumput dan lahan basah. Yang lainnya, seperti *the Roundtable on Sustainable Palm Oil*

dan banyak lagi komitmen perusahaan, tidak mempunyai pedoman yang jelas untuk konservasi ekosistem-ekosistem ini secara langsung, tetapi tetap membahas isu tersebut melalui implementasi pendekatan Nilai Konservasi Tinggi. Pendekatan ini berisi metodologi spesifik yang didesain untuk mengidentifikasi daerah-daerah non-hutan yang mempunyai Nilai Konservasi Tinggi.

Ancaman lain terhadap keanekaragaman hayati.

Walaupun upaya yang cukup besar telah dilakukan untuk menahan hilangnya hutan di dalam industri, inisiatif juga membahas ancaman lainnya terhadap keanekaragaman hayati dari pengembangan kelapa sawit dalam berbagai tingkatan. Beberapa aspek secara langsung berhubungan dengan produksi pertanian seperti polusi air atau penggunaan pestisida diatasi melalui pedoman bagi produsen di dalam banyak sistem sertifikasi dan seringkali melalui kerangka kerja peraturan di negara-negara produsen (364). Aspek yang berhubungan dengan interaksi manusia-hewan, seperti konflik manusia-satwa liar dan perburuan ilegal, telah diatasi melalui penciptaan kerangka kerja metodologis spesifik oleh organisasi konservasi (365) atau melalui perlindungan-perindungan yang melarang atau mengatur perburuan di dalam perkebunan (seperti, 366), namun implementasinya di lapangan seringkali sangat buruk (111, 367, 368). Di sisi lain, inisiatif tidak menyediakan mekanisme yang konkrit untuk membahas dampak di luar lapangan yang terkait dengan perubahan penggunaan lahan, tekanan yang meningkat karena infrastruktur baru (contohnya: pembangunan jalan) atau migrasi manusia untuk mencari pekerjaan, dan perubahan dalam proses ekologis seperti proses pengaturan hidrologis dan iklim lokal.

3.4.2 Komplementaritas di antara inisiatif tata kelola lingkungan

Sebagian besar inisiatif keberlanjutan di alam sektor ini saling melengkapi satu dengan yang lain (364): mereka mempunyai cakupan konservasi yang berbeda (seperti ditunjukkan di bagian sebelumnya), yang diterapkan pada skala yang berbeda dan menargetkan pemangku kepentingan dan pasar

yang berbeda-beda. Dengan kata lain, intervensi konservasi bersama-sama meliputi cakupan yang lebih luas dibandingkan bila mereka melakukannya secara individual.

Menaikkan skala keberlanjutan: dari

perkebunan sampai ke lanskap. Inisiatif-inisiatif keberlanjutan biasanya hanya membahas konservasi di dalam perbatasan perkebunan atau perkebunan rakyat dan lingkungan terdekatnya, dan di dalam skala waktu yang cukup pendek. Pendekatan ini praktis karena selaras dengan lahan yang dikelola produsen kelapa sawit, tetapi mungkin tidak menghasilkan manfaat konservasi yang maksimal karena pengaruh limpahan dari upaya-upaya konservasi. Khususnya di dalam perkebunan kelapa sawit yang luas yang biasa ada di Asia Tenggara, upaya konservasi dapat dikuatkan oleh pertimbangan konservasi dalam konteks lanskap yang lebih luas. Contohnya, upaya yang saat ini dilakukan menunjukkan bahwa daerah-daerah Nilai Konservasi Tinggi lebih menguntungkan bagi pergerakan spesies ketika lanskap di sekitarnya mempunyai tutupan hutan tingkat menengah (369). Pengaruh jangka panjang seperti ini juga penting dalam mengembangkan lanskap kelapa sawit. Dampak dari perubahan iklim, misalnya, mungkin menyebabkan trajektori vegetasi untuk berpindah (186) dan meningkatkan risiko kepunahan bagi spesies di dalam lanskap yang terfragmentasi (370). Inisiatif tata kelola lingkungan semakin sering membahas dinamika tingkat lanskap. Pendekatan Nilai Konservasi Tinggi, misalnya, kini telah diaplikasikan dalam skala nasional di Gabon (371), untuk membantu perencanaan kelapa sawit di negara tersebut. Data dari penilaian Nilai Konservasi Tinggi secara individu dapat juga membantu perencanaan nasional saat dianalisa bersama dan memberikan wawasan mengenai keberadaan spesies, jasa-jasa ekosistem dan nilai sosial dan budaya yang ditemukan di berbagai kawasan di mana kelapa sawit sedang berkembang luas. *RSPO Next* dari *Roundtable on Sustainable Palm Oil* dan pekerjaan dari *Palm Oil Innovation Group* (372) juga telah mengembangkan indikator-indikator dan kriteria tambahan yang mencakup pertimbangan lanskap guna mendukung tindakan oleh produsen yang

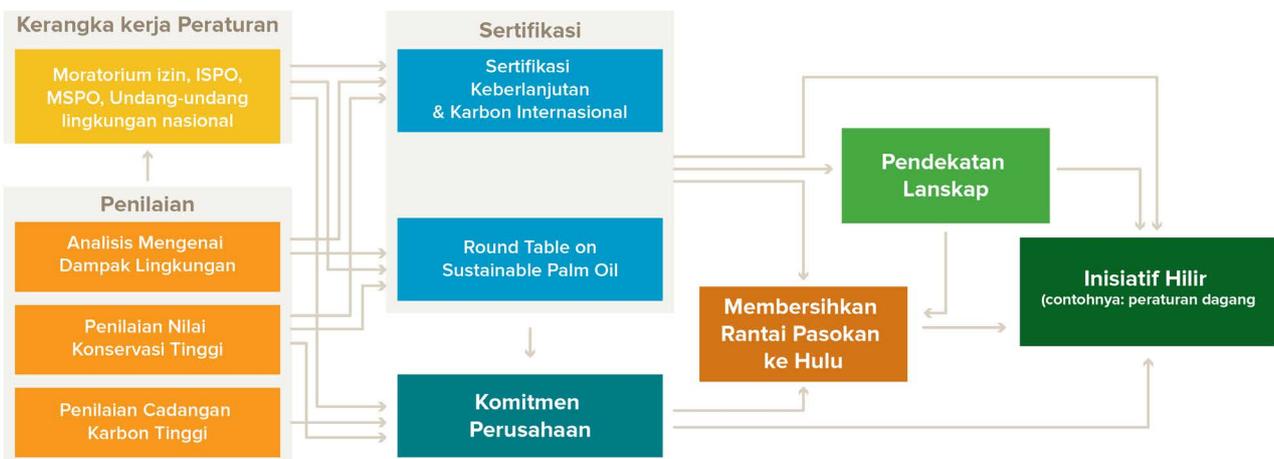
tersertifikasi dari *Roundtable on Sustainable Palm Oil* yang bertujuan untuk melampaui standar sertifikasi yang sudah ada. Kemunculan pendekatan lanskap dan yurisdiksi terkini, yang beroperasi di seluruh skala spasial luas (contohnya: suatu kabupaten atau negara bagian) yang kontras dengan satu kepemilikan lahan kelapa sawit saja, dapat juga berkontribusi dalam membahas aspek-aspek skala tersebut (373).

Menargetkan pemangku kepentingan yang berbeda-beda.

Sepertinya ada tingkat komplementaritas yang baik di antara berbagai inisiatif yang terkait pada pemangku kepentingan dan rantai pasokan. Walaupun mayoritas inisiatif dirancang untuk mempengaruhi penanam kelapa sawit, ada banyak fokus mengenai keberlanjutan di sepanjang rantai pasokan industri, termasuk fasilitas pengolahan, perusahaan perdagangan dan pengecer. Berbagai upaya juga dilakukan untuk meningkatkan keberlanjutan produsen pekebun rakyat, terutama mereka yang mandiri. Produsen pekebun rakyat dapat menyediakan perkebunan yang lebih ramah keanekaragaman hayati dan mendapatkan keuntungan secara signifikan dari pengembangan kelapa sawit (374). Namun demikian, pekebun rakyat disertifikasi dengan tingkat yang lebih rendah dibandingkan penanam skala besar (42), karena kompleksitas sosial, ekonomi, budaya dan lingkungan (375). Secara spesifik, meskipun standar sertifikasi telah mengembangkan pedoman khusus untuk mensertifikasi individu dan kelompok dari

pekebun rakyat mandiri, bukti empiris mengatakan bahwa pekebun rakyat seringkali kurang informasi, akses ke modal dan bantuan, dan tingkatan organisasi yang dituntut oleh sertifikasi (376). Sedangkan mengurangi kendala-kendala ini untuk masuk dapat memastikan lebih banyak pekebun rakyat yang dapat masuk ke dalam program sertifikasi, pendekatan lanskap juga mendukung dan meningkatkan upaya keberlanjutan yang menargetkan produsen-produsen kecil. Sinergi dan komplementaritas inisiatif-inisiatif ini dapat menjadi intervensi penting bagi lanskap di mana berbagai pekebun rakyat, bila dijumlah, mewakili luas lahan yang cukup besar.

Penerimaan industri akan inisiatif utama. Untuk memahami bagaimana inisiatif diartikulasikan tidaklah mudah (Gambar 34), karena kemunculan yang baru dan cepat dari berbagai macam pendekatan dari berbagai macam kelompok berkepentingan yang berbeda. Akan tetapi, Landasan dari sebagian besar inisiatif di dalam industri merupakan kepatuhan terhadap undang-undang lingkungan nasional, penggunaan analisis dampak lingkungan, pendekatan Nilai Konservasi Tinggi, dan yang lebih baru, pendekatan Cadangan Karbon Tinggi. Dengan demikian, memperkuat pengetahuan, cakupan, penegakan, penerapan, dan serapan dari instrumen-instrumen ini dapat mempengaruhi efektivitas dari inisiatif ini secara signifikan dalam mendukung konservasi keanekaragaman hayati.



Gambar 34. Representasi skematik dari interaksi terpilih antara cara-cara keberlanjutan yang berbeda dan inisiatif dalam industri kelapa sawit. Tanda panah menunjukkan hubungan di mana suatu alat/inisiatif digunakan secara jelas oleh inisiatif lainnya untuk mencapai tujuan-tujuan keberlanjutannya. Perhatikan bahwa tidak semua hubungan, inisiatif atau alat direpresentasikan di sini. Tetapi gambar ini bertujuan untuk menggambarkan sebagian dari kompleksitas artikulasi dalam tata kelola lingkungan dari sektor kelapa sawit.

Karena kemunculan berbagai inisiatif yang bersamaan, dan kenyataan bahwa satu pemangku kepentingan mungkin terlibat dalam banyak inisiatif tersebut, inisiatif keberlanjutan sangat tinggi komplementaritasnya. Beberapa dari ikrar perusahaan yang paling progresif biasanya mencakup komitmen untuk menggunakan standar *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, dan penggunaan dari pendekatan Nilai Konservasi Tinggi dan Cadangan Karbon Tinggi, kepatuhan terhadap peraturan pemerintah, dan benar-benar menghindari adanya pengembangan di daerah lahan gambut, serta memastikan bahwa semua ini diterapkan di seluruh rantai pasokan. Meski komplementaritas tinggi dari inisiatif keberlanjutan yang ada, dibutuhkan adanya analisis yang menyeluruh dari kolektif cakupan konservasi mereka. Contohnya, dapatkah inisiatif ini menjawab penyebab yang mendasari deforestasi dan kerusakan habitat (seperti tata kelola lahan yang tidak memadai dan korup)? Jika tidak, apakah inisiatif lainnya yang harus dibuat untuk mengatasi masalah-masalah ini? Bagaimana mereka harus diartikulasikan? Saat ini, pertanyaan ini masih belum terjawab

3.5 Apakah inisiatif tata kelola lingkungan efektif?

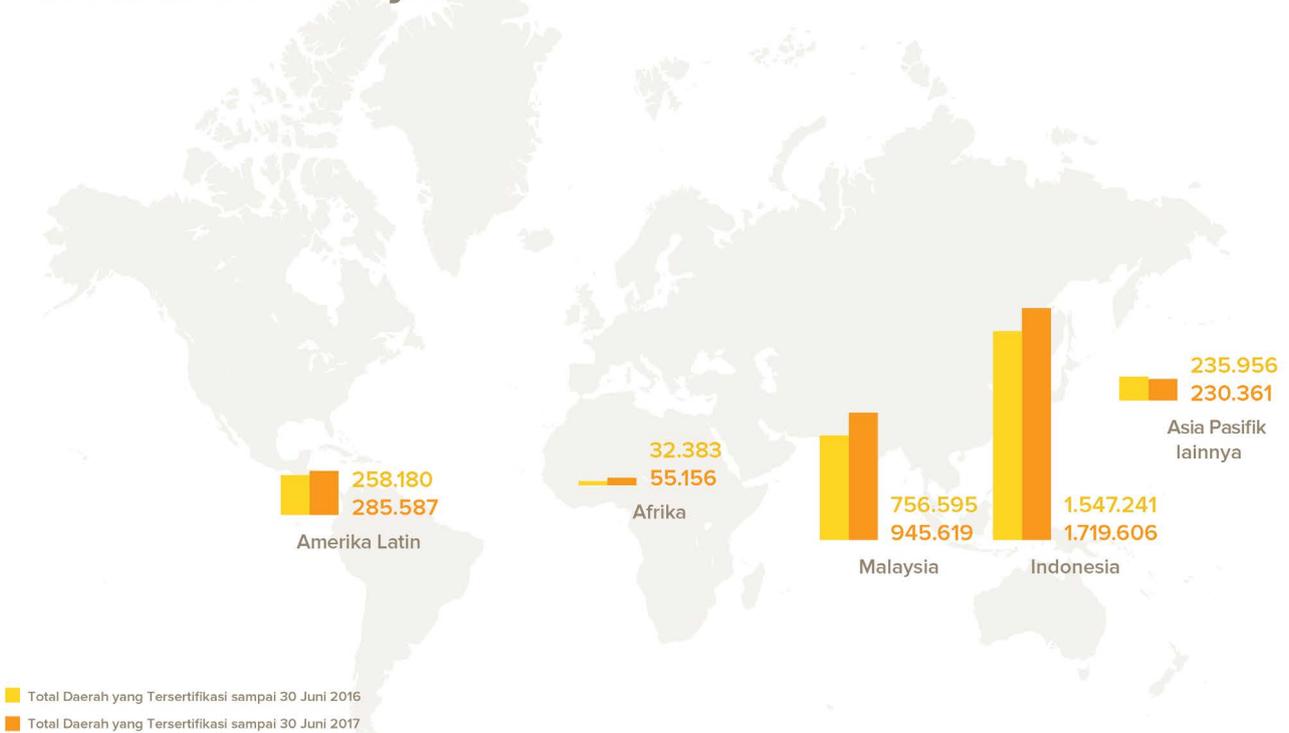
Efektivitas inisiatif tata kelola lingkungan untuk mengurangi hilangnya keanekaragaman hayati akibat produksi minyak kelapa sawit memang dipuji oleh banyak orang, tetapi juga sangat sering diperdebatkan. Di sini, kami merangkum pemahaman terkini dari efektivitas mereka dalam memproduksi hasil konservasi yang bermanfaat dan mendiskusikan tantangan-tantangan dalam penerapannya.

3.5.1 Apakah dampak dari inisiatif tata kelola lingkungan terhadap konservasi keanekaragaman hayati?

Pengertian kami mengenai efektivitas inisiatif keberlanjutan di industri ini cukup terbatas. Hal ini berasal dari kebijakan-kebijakan yang masih cukup baru, jarak waktu yang lama antara penerapan dan dampak, evolusi yang berkelanjutan dari lanskap tata kelola, perubahan yang terus-menerus dalam teknologi dan pasar, dan kesulitan untuk

Daerah yang Tersertifikasi

berdasarkan Wilayah **Total: 3.236.429 ha sampai 30 Juni 2017**



Gambar 35. Daerah tersertifikasi dari *Roundtable on Sustainable Palm Oil Certification* berdasarkan wilayah 2017 (380).

mengevaluasi secara kuat dampak dari intervensi kebijakan interaktif yang beragam (377-379). Kebanyakan penelitian telah fokus pada dampak sertifikasi oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil*, hanya sedikit studi yang fokus pada komitmen perusahaan dan moratorium perizinan. Para peneliti telah menggunakan model untuk memproyeksikan dampak masa depan yang mungkin terjadi dari komitmen sukarela dan kebijakan negara. Tidak ada informasi yang sekarang tersedia mengenai dampak dari pendekatan yurisdiksi atau sistem sertifikasi negara terhadap keanekaragaman hayati.

Sertifikasi Roundtable on Sustainable Palm

Oil. Meskipun semakin banyak yang mengadopsi sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (380) (Gambar 35), dan investigasi mengenai dampaknya di lapangan masih dilakukan (contohnya, 381, 382), beberapa penilaian dari hasilnya mengatakan bahwa peningkatan konservasi dari *Roundtable on Sustainable Palm Oil* hanya terbatas. Dari tahun 2009 dan 2015, sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* di Indonesia secara signifikan mengurangi deforestasi di perkebunan skala besar (382). Namun, kebanyakan dari perkebunan yang tersertifikasi ini dikembangkan sebelum tahun 2000, dan hanya mencakup daerah hutan alami yang sangat kecil (382). Sebaliknya, sertifikasi tampaknya tidak dapat mengatasi deforestasi di sekitar hutan belantara di mana perkebunan yang lebih kecil dan tidak tersertifikasi sedang dikembangkan, seperti yang ditunjukkan dalam studi di Pulau Borneo (140). Terlebih lagi, sertifikasi tidak mempunyai dampak signifikan terhadap pembukaan lahan gambut atau hutan-hutan dengan tutupan kanopi yang lebih rendah (382). Sebuah Penilaian dari daerah Nilai Konservasi Tinggi di dalam perkebunan anggota *Roundtable on Sustainable Palm Oil* di Pulau Borneo menemukan bahwa hanya 21% yang berhutan (369). Tidak jelas apakah ini disebabkan karena daerah-daerah tersebut merupakan habitat bukan hutan yang penting, karena mereka telah mengalami kerusakan sebelum adanya pengembangan perkebunan, karena mereka telah mengalami kerusakan selama pengembangan perkebunan (terlepas dari keanggotaan *Roundtable on Sustainable Palm Oil*), atau karena

mereka diidentifikasi untuk alasan lain selain keanekaragaman hayati (seperti, nilai sosial atau nilai jasa ekosistem). Apapun kasusnya, manfaat dari daerah-daerah tersebut untuk konservasi seringkali dipertanyakan (73).

Perkebunan tersertifikasi di Indonesia mempunyai tingkat kebakaran yang lebih rendah dibandingkan daerah-daerah tidak tersertifikasi (382-384). Namun, perbedaan-perbedaan dalam perilaku perusahaan yang memutuskan untuk mendapatkan sertifikasi keberlanjutan, daripada sertifikasi itu sendiri, mungkin yang mendorong tingkat kebakaran yang lebih rendah ini (382). Walaupun beberapa mengatakan bahwa kelapa sawit pekebun rakyat lebih ramah keanekaragaman hayati dibandingkan perkebunan skala industri (385), dan bahwa keuntungan terbesar untuk konservasi keanekaragaman hayati bisa didapat dengan mendukung perkebunan rakyat (386), hasil konservasi yang berhubungan dengan sertifikasi pekebun rakyat masih belum didokumentasikan secara luas. Terlebih lagi, tingkat sertifikasi yang rendah bagi pekebun rakyat di Indonesia dan Malaysia mungkin membatasi kemampuan sertifikasi untuk secara signifikan mempengaruhi konservasi di dalam dan di sekitar kepemilikan lahan pekebun rakyat (42).

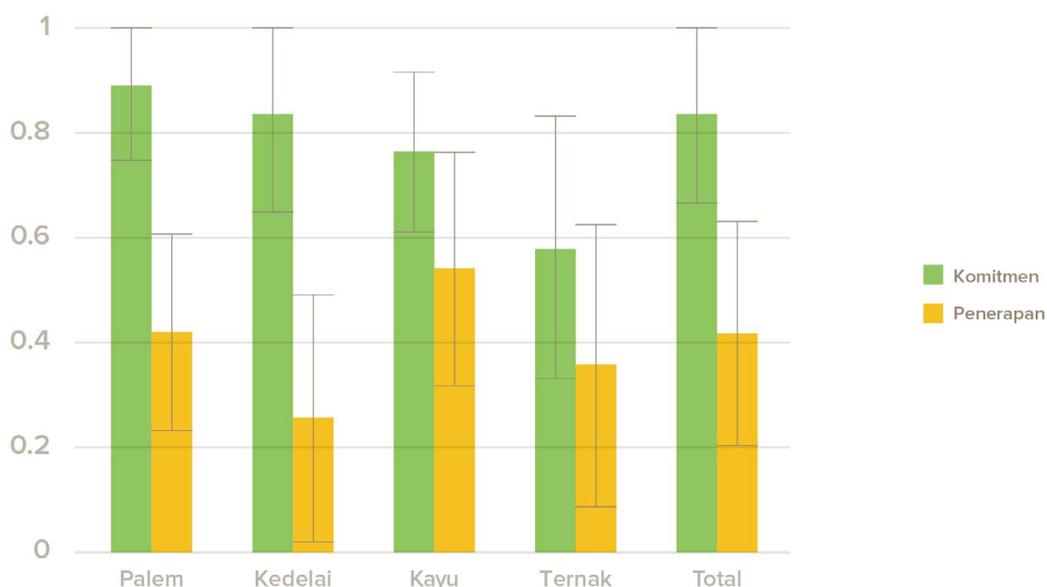
Hanya sedikit studi yang telah meneliti pengaruh langsung dari sertifikasi terhadap spesies, dengan kebanyakan hanya fokus kepada dampak di tingkatan ekosistem. Sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* tampaknya hanya mempunyai sedikit manfaat bagi populasi orang utan di Sumatra, karena kurangnya ketegasan di dalam standar itu sendiri, standar juga tidak terintegrasi dengan konteks sosiopolitik dan hukum Indonesia, kurangnya sistem kendali eksternal (387), dan ketidakcukupan kompensasi finansial (96, 388). Di Pulau Borneo, Konsesi tersertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* memiliki tingkat kerugian absolut yang lebih rendah – walaupun masih substansial - dari orang utan dibandingkan dengan konsesi yang tidak tersertifikasi di bawah standar (140).

Karena sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* telah diadopsi oleh produsen skala besar yang

sangat mapan yang berlokasi di lahan-lahan yang sudah terdeforestasi di masa lampau, sertifikasi hanya menghasilkan sedikit tambahan manfaat diluar dari pergerakan bisnis seperti biasanya. Studi juga telah melaporkan kasus-kasus di mana kegiatan operasi perusahaan yang tersertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* masih terlibat dalam perdagangan minyak kelapa sawit di pabrik yang membeli dari perkebunan ilegal (16). Sebagai tambahan, dalam kondisi sekarang, prinsip dan kriteria yang digunakan oleh *Roundtable on Sustainable Palm Oil* telah dikritik karena kurang komprehensif dalam berbagai aspek lingkungan dan sosial, di antaranya karena mereka tidak mengatasi faktor lokal yang mendasari pengambilan keputusan (73). Perlu diingat, *Roundtable on Sustainable Palm Oil* adalah organisasi yang relatif baru yang seiring dengan waktu telah memperbaiki kelalaian dan meningkatkan penegakannya (389). Perkembangan terkini seperti pengenalan Prosedur Penanaman Baru pada tahun 2011, Skema Perizinan Jaringan Penilai Nilai Konservasi Sumber Daya (*Conservation Value Resource Network Assessor Licensing Scheme*), dan revisi mendatang dari Prinsip dan Kriteria mungkin akan meningkatkan efektivitasnya. Tetapi, dampak menyeluruh dari Roundtable dalam mengurangi deforestasi di negara-negara produsen minyak kelapa sawit lebih banyak bersandar kepada tingkat adopsi terhadap standar oleh penanam kelapa sawit. Jika adopsi masih statis atau menurun, *Roundtable*

tidak dapat mengatasi hilangnya hutan yang berhubungan dengan pengembangan kelapa sawit (42).

Komitmen-komitmen perusahaan. Analisis dari efektivitas komitmen “tanpa-deforestasi” di sektor minyak kelapa sawit terbatas pada pemodelan prospektif. Ini biasanya terjadi karena keragaman para pemain yang membuat ikrar tersebut, cakupan yang bervariasi dan aktualitas waktu penerapan, kesulitan yang melekat dalam memastikan komitmen sepanjang rantai pasokan, dan pengenalan terkini sebagai instrumen kebijakan (390). Sebuah proyeksi mengatakan bahwa penerapan komitmen tanpa-deforestasi untuk semua produsen skala besar di Indonesia dapat mencapai pengurangan sebesar 25% dalam deforestasi kumulatif sampai dengan tahun 2030 (286). Namun, isu ini kompleks (391), termasuk istilahnya (contohnya, tidak ada deforestasi secara bersih versus tidak ada deforestasi secara kotor (392)). Secara kontras, analisis dampak nyata dari komitmen “tanpa-deforestasi” di sektor ternak dan kacang kedelai di Brasil menunjukkan bahwa komitmen ini merubah perilaku, tetapi tidak membantu mengurangi deforestasi, karena pergeseran deforestasi oleh pemain yang tidak membuat komitmen tersebut (247, 393). Hal ini juga diindikasikan dalam survei lintas komoditas tahun 2017 yang didiskusikan di Bagian 3.3.2. Kebanyakan perusahaan mempunyai komitmen untuk bebas



Gambar 36. Kinerja nihil deforestasi berdasarkan komoditas (395). Axis vertikal menunjukkan nilai nihil deforestasi secara keseluruhan untuk setiap komoditas.

deforestasi, terutama mereka yang berada di sektor kelapa sawit (Gambar 36) (394). Namun demikian, tidak ada statistik yang konsisten menunjukkan bagaimana komitmen perusahaan berdampak pada daerah produksi keseluruhan atau tingkat deforestasi dan penyerapan dari sumber minyak sesuai dengan kebijakan-kebijakan ini, atau mengenai tingkat efektivitas di mana kebijakan ini diterjemahkan ke dalam penerapannya. Dari 448 perusahaan di berbagai sektor dengan komitmen tersebut di tahun 2017, studi tersebut menemukan bahwa hanya 51% dari komitmen ini yang secara konsisten terlacak dan bahwa satu dari setiap lima komitmen telah terbengkalai (281).

Kebijakan negara. Moratorium Hutan Indonesia yang dicanangkan pada bulan Mei 2011 bertujuan untuk melindungi hutan primer dan lahan gambut dari pelanggaran batas oleh konsesi komoditas industri dan untuk mengurangi deforestasi di daerah-daerah tersebut. Sebuah studi se-Indonesia yang menyelidiki potensi dampak dari moratorium akan deforestasi di Indonesia menemukan bahwa penurunan sebesar 1-2,7% mungkin akan terjadi jika moratorium itu telah diimplementasikan dari tahun 2000-2010 (396). Daerah-daerah yang dilindungi, jika dikelola dengan

baik dan berlokasi di dalam situs yang paling penting, juga dapat menjadi efektif dalam mengkonservasi keanekaragaman hayati di lanskap dengan perluasan lahan kelapa sawit yang aktif (397).

Tetapi studi lainnya tidak menemukan dampak positif dari moratorium karena hilangnya hutan di dalam daerah moratorium terus meningkat di tahun 2015 di semua daerah kecuali Sumatra (398). Ini menunjukkan bahwa moratorium mempunyai pengaruh yang terbatas untuk perlindungan hutan. Kalimantan mencatat nilai kehilangan hutan yang paling tinggi di dalam daerah moratorium pada tahun 2015 (69.000 ha), diikuti oleh Sumatra (39.000 ha) dan Papua (25.000 ha) (398).

Efektivitas inisiatif lainnya seperti sistem sertifikasi *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) dan *Malaysian Sustainable Palm Oil* (MSPO) belum dianalisa. Informasi mengenai kemajuan, anggota, hasil penilaian sertifikasi atau keluhan sulit untuk didapat. Sampai tahun 2017, hanya 12% dari 11,9 juta hektar perkebunan kelapa sawit di Indonesia memiliki sertifikasi dari *Indonesian Sustainable Palm Oil* (399).

Kotak 20.

Apakah bidang tanah kecil yang belum dikembangkan di perkebunan kelapa sawit mendukung konservasi keanekaragaman hayati?

Hutan yang dicadangkan adalah lahan di dalam perkebunan kelapa sawit yang tidak dibuka dan dikembangkan untuk kelapa sawit (Gambar 37). Hutan-hutan tersebut dapat menyediakan habitat dan konektivitas bagi spesies daratan, dan jika mereka berdampingan dengan sungai atau lahan basah, mereka juga dapat melindungi keanekaragaman hayati ekosistem akuatik. Hutan yang dicadangkan sering diidentifikasi melalui penilaian pendekatan Nilai Konservasi Tinggi atau Cadangan Karbon Tinggi, tetapi bisa juga ditunjuk sesuai dengan peraturan perundang-undangan nasional (contohnya, perlindungan dari penyangga daerah tepian sungai atau turunan curam).

Meskipun hanya sedikit data yang ada untuk menilai bidang tanah hutan di perkebunan kelapa sawit, jumlah spesies

yang ada di bidang-bidang tanah ini biasanya tergantung dari luas bidangnya, sehingga bidang tanah yang lebih luas akan mempunyai lebih banyak spesies. Contohnya, di Pulau Borneo, bidang tanah hutan dengan daerah inti (seperti minus penyangga seluas 100 m) yang lebih luas dari 200 hektar mempunyai 60-70% dari kekayaan spesies pohon yang ditemukan di hutan yang berkelanjutan dan mempunyai populasi *dipterocarpaceae*, famili yang dominan dari pohon-pohon hutan hujan dataran rendah di wilayah tersebut (334). Di sisi lain, bidang tanah yang luasnya kurang dari 100 hektar tidak mampu menyokong burung-burung yang terancam punah (400), sementara bidang tanah yang lebih kecil dari 200 hektar tidak menyokong lebih banyak spesies dibandingkan perkebunan di sekitarnya (401). Pada umumnya, bidang tanah kecil di hutan tersebut sangat

sensitif terhadap pengaruh tepi (seperti temperatur yang lebih tinggi dan kelembaban yang lebih rendah) dan lebih rentan terhadap peristiwa alam seperti kebakaran atau badai, dan terhadap aktivitas manusia seperti perburuan atau penebangan liar (402). Hasilnya adalah hutan yang dicadangkan yang kecil seringkali menjadi rusak atau dilanggar batasnya, yang kemudian semakin meminimalisir fungsi ekologisnya.

Tetapi studi pengkajian terkini telah menunjukkan bahwa fragmentasi habitat sendiri saja tidak selalu mempunyai dampak negatif (403). Bidang tanah hutan kecil karenanya mungkin masih berharga. Mereka bisa menyediakan manfaat konektivitas bagi individu dan populasi dan menyokong fungsi ekosistem yang kritis (seperti penyebaran benih). Bidang tanah sangat berguna bagi individu dari beberapa spesies tertentu (contohnya: orang utan, musang, dan beruk) yang dapat bergerak di dalam perkebunan kelapa sawit, tetapi membutuhkan 'batu loncatan' untuk pergerakan di antara daerah berhutan yang lebih luas (404, 405). Data genetik dari petak tanah kecil di kelapa sawit di Malaysia menunjukkan bahwa banyak spesies kelelawar yang jelas mampu untuk menyebar (406). Spesies lainnya tidak mungkin menyebar ke dalam habitat kelapa sawit, dan membutuhkan konektivitas penuh (seperti koridor hutan yang tidak terganggu) untuk keberhasilan penyebaran (407). Jaringan bidang tanah kecil yang terdistribusi juga lebih mungkin untuk

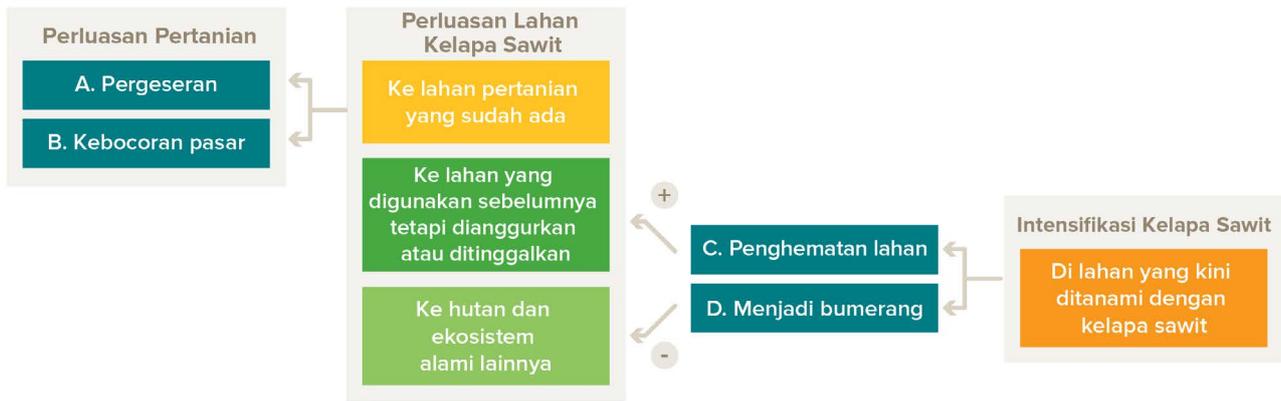
menangkap keanekaragaman spesies yang penuh di dalam konsesi ketika pergantian spasial dari spesies adalah tinggi, seperti untuk mamalia kecil (106).

Patut dicatat, lahan yang sebelumnya ditanami dengan kelapa sawit mempunyai kapasitas untuk pulih dan menyokong keanekaragaman hayati tambahan. Sebuah studi kasus di Sabah, Malaysia menemukan bahwa setelah 17 tahun pertumbuhan kembali paska-minyak kelapa sawit, hutan yang dicadangkan mendukung hampir 50% dari karbon hutan alami dan lebih dipergunakan oleh gajah (408). Dengan demikian, bahkan setelah pengembangan perkebunan, hutan yang dicadangkan untuk konservasi dapat dipulihkan untuk menyokong konektivitas atau perlindungan keanekaragaman hayati.

Perawatan, pemulihan, dan pengawasan hutan yang dicadangkan kemungkinan besar akan jatuh ke tangan pengelola perkebunan atau asosiasi perkebunan rakyat, dan mungkin akan memakan biaya termasuk biaya peluang dalam penanaman dan juga biaya perawatan. Karena hutan yang dicadangkan menyokong jasa-jasa ekosistem seperti pengendalian hama dan pengaturan air (229), hutan tersebut mungkin akan menyediakan keuntungan bersama bagi produsen minyak kelapa sawit yang akan mengimbangi biaya yang akan dikeluarkan.



Gambar 37. Hutan yang dicadangkan di sebuah perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat. (© Douglas Sheil)



Gambar 38. Kemungkinan konsekuensi yang tidak diinginkan (A, B, C dan D) dari trajektori pengembangan kelapa sawit yang berbeda, serta inisiatif dan kebijakan yang mempengaruhi penggambaran ini. Harap perhatikan bahwa strategi intensifikasi kelapa sawit dapat meningkatkan (+) atau mengurangi (-) perluasan lahan kelapa sawit di penggunaan lahan lainnya. Diadaptasi dari (331).

3.5.2 Konsekuensi yang tidak diinginkan dari inisiatif dan ikrar

Inisiatif keberlanjutan di sektor minyak kelapa sawit mungkin akan menghadapi beberapa efek “limpahan” yang dapat membawa dampak tambahan negatif maupun positif terhadap hasil konservasi diluar dari tujuan yang diinginkan. Efek limpahan ini termasuk kebocoran dari pergeseran penggunaan lahan, dan efek yang merugikan yang disebabkan oleh intensifikasi.

Peningkatan dalam produksi kelapa sawit di masa depan akan terjadi melalui perluasan lahan atau intensifikasi (contohnya, peningkatan hasil panen di lahan kelapa sawit yang sudah ada). Jika kelapa sawit meluas ke dalam lahan pertanian daripada hutan, penggunaan lahan yang bergeser mungkin akan meluas ke daerah lain termasuk wilayah hutan belantara (A di Gambar 38). Dalam skenario tertentu, produksi lokal yang menurun dari tanaman komoditas akan menyebabkan peningkatan harga global tanaman tersebut atau penggantinya, yang akan dapat menstimulasi perluasan lahan pertanian tambahan (B di Gambar 38). Efek “kebocoran” ini dapat terjadi karena pasokan yang berkurang dari minyak kelapa sawit yang disebabkan oleh intervensi kebijakan, atau mungkin karena penggantian tanaman komoditas seperti karet dengan kelapa sawit. Intensifikasi dianggap dapat mencadangkan tanah di tingkat global (C di gambar 38) (409). Akan tetapi jika intensifikasi menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi, hal ini juga dapat menghasilkan

“efek melambung” yang paradoksikal atau peningkatan perluasan di atas dari yang diharapkan di saat tidak ada intensifikasi (D di Gambar 38). Pendekatan berbagi lahan (lihat Kotak 21 di Bab 4), termasuk inisiatif yang mendukung penutupan celah panen (410, 411), dapat menghasilkan efek yang menjadi bumerang ini. Apakah lahan akan diselamatkan untuk konservasi akan bergantung pada kekuatan dan efektivitas tata kelola lingkungan di dalam industri (412). Konsekuensi yang tidak diinginkan, juga dapat timbul ketika perusahaan dengan komitmen “tanpa-deforestasi” melepaskan konsesi di hutan yang saat ini belum dikonversi, yang mungkin dapat diwariskan kepada perusahaan saingannya yang tidak mempunyai komitmen yang sama – distribusi ulang dari tanggung jawab terhadap deforestasi. Sebaliknya, efek positif dapat dilihat ketika produsen kelapa sawit yang berdekatan saling belajar satu dengan yang lainnya (413), intervensi seperti sertifikasi dapat menghasilkan adopsi praktek pengelolaan lingkungan yang lebih baik di antara produsen non-anggota, sebuah efek limpahan yang positif.

3.5.3 Tantangan terhadap implementasi

Industri minyak kelapa sawit telah banyak dikritik karena tidak bertindak sesuai dengan prinsip dan kriteria yang telah disetujui atau karena tidak mematuhi hukum lokal, tetapi dalam banyak kasus, kondisi dan tantangan di lapangan sedemikian besar sehingga bahkan perusahaan yang paling ingin

mematuhi peraturan pun susah untuk mematuhi.

Permintaan yang terbatas untuk minyak

kelapa sawit yang lebih berkelanjutan.

Meski organisasi masyarakat sipil mendorong pabrik dan pengecer di Uni Eropa dan Amerika Serikat untuk mencari sumber minyak kelapa sawit yang lebih berkelanjutan, saat ini permintaan yang terbatas untuk produk tersebut di negara-negara konsumen terbesar dapat membatasi serapan dari inisiatif keberlanjutan seperti sertifikasi. Pada tahun 2017, diperkirakan bahwa hanya seperlima dari minyak kelapa sawit global disertifikasi, dari angka ini hanya setengah yang dijual sebagai tersertifikasi (380). Kebanyakan minyak kelapa sawit tersertifikasi ini dijual di pasar Eropa atau Amerika Utara, yang hanya menyumbang 16% dari pasokan domestik minyak kelapa sawit global di tahun 2014 (414). Dengan kata lain, walaupun sertifikasi bertujuan untuk “mentransformasi pasar untuk menjadikan minyak kelapa sawit berkelanjutan menjadi suatu norma” (275), permintaan untuk sertifikasi keberlanjutan kelihatannya saat ini masih terbatas. Ditambah lagi, keuntungan keuangan dari produksi yang lebih berkelanjutan mungkin tidak mencapai semua produsen (73). Komitmen perusahaan global mungkin akan membuka jalan untuk serapan minyak kelapa sawit yang lebih berkelanjutan di pasar lain melalui operasi trans-nasional dari perusahaan-perusahaan yang telah berkomitmen. Secara spesifik, jika perusahaan multinasional ini berkomitmen untuk menggunakan minyak kelapa sawit tersertifikasi dalam produk mereka, permintaannya mungkin akan melampaui pasar Eropa dan Amerika Utara dan masuk ke pasar penting global lainnya seperti Cina dan India. Meningkatkan permintaan untuk minyak sawit yang diproduksi secara berkelanjutan di negara-negara produsen (seperti di Indonesia dan Malaysia) juga menjadi sebuah tantangan yang perlu dihadapi. Namun, pembatasan impor minyak sawit di pasar Barat mungkin akan mengacaukan proses ini

Rintangannya terhadap penerapan komitmen

“tanpa-deforestasi”. Meskipun komitmen “tanpa-deforestasi” mudah dibuat oleh perusahaan, menerapkannya secara nyata telah terbukti cukup sulit (contohnya, 16). Masalah penerapan berakar

pada kesulitan untuk menelusuri minyak kelapa sawit kembali ke lokasi produksi, mendefinisikan apa yang disebut dengan nihil-deforestasi, dan memverifikasi bahwa produksi harus bebas dari deforestasi.

Sebagai tambahan, komitmen seperti ini dapat dilihat sebagai pembebanan dari atas ke bawah dan berkonflik dengan agenda pengembangan negara-negara produsen. Mengatasi hal ini membutuhkan perubahan yang lebih lanjut dalam perilaku pemasok dalam rangka mewujudkan potensi manfaat dari komitmen tersebut di dalam industri. Inisiatif dari bawah-atas, termasuk pendekatan lanskap partisipatif, dapat mendukung penerapan dari komitmen ini, tetapi proyek awal dibutuhkan untuk mengeksplorasi sinergi-sinergi ini.

Lacak balik dari rantai pasokan.

Sebagian besar dari komitmen dan inisiatif yang lebih ketat datang dari pemain-pemain hilir dalam rantai pasokan, seperti pabrik, pengecer, dan pedagang (415) atau dari produsen minyak kelapa sawit di dalam industri (287). Perusahaan-perusahaan ini menghadapi tantangan untuk menelusuri sumber minyak kelapa sawit yang mereka gunakan melalui rantai pasokan mereka, bahkan jika sumber tersebut datang dari pertanian dan perkebunan di luar pengendalian langsung mereka. Maka dari itu, mayoritas inisiatif berusaha untuk mengembangkan cara untuk menelusuri tandan buah segar dari perkebunan dan pertanian pekebun rakyat, minyak kelapa sawit mentah yang diproduksi dari pabrik, dan minyak kelapa sawit mentah yang diperdagangkan di pasar nasional dan internasional. Sampai akhir-akhir ini, kebanyakan perusahaan tidak dapat menelusuri pasokan mereka kembali ke pabrik, terlebih lagi perkebunan. Bahkan di wilayah-wilayah di mana upaya yang cukup telah dilakukan untuk menelusuri minyak kelapa sawit dan tandan buah segar, minyak sawit “ilegal” masih tetap bisa memasuki rantai pasokan perusahaan-perusahaan dengan komitmen terhadap sertifikasi dan “tanpa-deforestasi” (16, 416). Karena biaya dan kesulitan untuk menelusuri produksi hulu tandan buah segar, mungkin perlu dicari pendekatan alternatif yang hemat biaya dalam “membersihkan” rantai pasokan. Pendekatan lanskap dan yurisdiksi dapat mewakili salah satu dari alternatif tersebut.

Harmonisasi inisiatif peraturan dan sukarela.

Kurangnya komplementaritas, dan bahkan adanya antagonisme, antara pemerintah dan kebijakan sukarela dapat mengacaukan usaha keberlanjutan dan konservasi secara keseluruhan (417). Contohnya, Indonesia mengharuskan perusahaan-perusahaan menggunakan 100% daerah lahan sewa yang baik untuk ditanami, termasuk hutan, untuk aktivitas perkebunan (418-420). Tetapi, banyak perusahaan minyak kelapa sawit yang besar berpartisipasi dalam skema sukarela yang mengharuskan perlindungan dari hutan yang dicadangkan dengan Nilai Konservasi Tinggi dan Cadangan Karbon Tinggi di dalam perkebunan. Situasi seperti ini menciptakan pilihan yang bertentangan bagi perusahaan antara mematuhi hukum nasional dan memenuhi komitmen keberlanjutan sukarela mereka. Dalam banyak kasus, perusahaan telah melepaskan beberapa daerah tersebut, memberikannya kembali ke pemerintah, sehingga membuka kesempatan bagi perusahaan lain – baik kelapa sawit maupun penggunaan non-hutan lainnya seperti pertambangan – yang tidak mematuhi standar keberlanjutan untuk mengembangkan daerah tersebut (72). Kurangnya perlindungan hukum untuk daerah-daerah yang dicadangkan dapat diatasi melalui peraturan nasional yang baru untuk penentuan dan identifikasi daerah bernilai konservasi tinggi (421), sebuah proses yang dimulai pada tahun 2016 dan mencakup pembahasan mengenai bagaimana mengartikulasi hal ini dengan pendekatan Nilai Konservasi Tinggi yang digunakan oleh *Roundtable on Sustainable Oil Palm* (422).

Di Malaysia, batasan konsesi minyak kelapa sawit dapat dianggap data pribadi oleh negara bagian Malaysia. Tetapi, di tahun 2013, *Roundtable on Sustainable Palm Oil* menerbitkan undang-undang yang mengharuskan semua penanam kelapa sawit untuk memberikan batasan kepemilikan lahan mereka ke publik (423). Meskipun kebijakan transparansi seperti ini penting untuk memastikan kepatuhan, peraturan ini membawa konflik legal bagi anggota *Roundtable* dengan perkebunan di Malaysia. Meskipun negosiasi tahunan, pemerintah Malaysia telah menolak untuk mengubah peraturan mereka. Untuk memastikan bahwa perusahaan

Malaysia tetap dapat menjadi bagian dari *Roundtable* tanpa terang-terangan melanggar peraturan pemerintah, *Roundtable* memutuskan untuk tidak memaksakan persyaratan transparansi ini untuk anggota penanam dari Malaysia (di luar dari Sabah, mengingat pengembangan pendekatan yurisdiksi terkini).

Menyelesaikan konflik dan memastikan koherensi antara peraturan pemerintah dan kebijakan sukarela yang mendukung praktek penggunaan lahan yang baik diseluruh pemangku kepentingan diperlukan untuk dapat mendukung konservasi keanekaragaman hayati yang lebih baik (320). Inisiatif seperti Pendekatan Yurisdiksi yang diikrarkan oleh negara bagian Sabah di Borneo bagian Malaysia mungkin dapat menjadi percobaan pertama untuk menyelaraskan peraturan pemerintah dengan kebijakan sukarela.

Pengawasan, pelaporan dan verifikasi

kemajuan. Pada akhirnya, untuk memperkuat proses pengawasan, pelaporan dan verifikasi (MRV) guna menilai penerapan dan efektivitas inisiatif keberlanjutan merupakan sebuah prioritas yang penting. Tanpa manajemen dan pengawasan lahan yang dicadangkan untuk konservasi yang efektif, lahan tersebut dapat mengalami kerusakan seiring dengan waktu.

Namun nampaknya pengawasan, pelaporan dan verifikasi komitmen perusahaan masih tidak konsisten, sebagian karena ikrar tersebut dibuat di luar dari kerangka kerja yang sudah ada seperti sistem sertifikasi pihak ketiga. Pedoman untuk upaya pengawasan, pelaporan dan verifikasi sedang dikembangkan oleh berbagai organisasi, termasuk CERES (424), CDP (425), dan *Accountability Framework* (426). Sebagai tambahan, SMART, kemitraan antara organisasi masyarakat sipil yang menyediakan alat pengawasan di lapangan (427), Terlebih lagi, peringkat dan *scorecard* seperti *Sustainable Policy Transparency Toolkit* (287), serta dari *Greenpeace* (428) dan *WWF* (429), kini digunakan untuk menilai perusahaan terkait dalam pengawasan, pelaporan dan verifikasi. Peringkat ini tergantung dari pelaporan dan transparansi

perusahaan (walaupun komitmen keberlanjutan perusahaan tidak selalu diterjemahkan menjadi pelaksanaan yang efektif di lapangan). Inisiatif sertifikasi telah menggabungkan kerangka kerja untuk melakukan pengawasan, pelaporan dan verifikasi, yang memfasilitasi penilaian keefektifitasannya di lapangan (seperti 382).

3.6 Kesenjangan pengetahuan

Lanskap tata kelola sektor kelapa sawit akan terus berevolusi secara pesat, dengan tekanan dari konsumen dan lembaga swadaya masyarakat di industri yang terus berlanjut. Banyak pemangku kepentingan yang sedang mencari solusi akan isu-isu keberlanjutan di sektor ini. Tetapi, isu-isu ini sangat kompleks dan bergantung pada konteks, dan tidak dapat diselesaikan dengan “peluru perak”. Perubahan pembicaraan di negara-negara konsumen dan produsen meminta penelitian lebih lanjut untuk memahami manfaat nyata dan dampak kebijakan seperti pelarangan minyak kelapa sawit dan penerapan pendekatan lanskap. Berangkat dari pengalaman selama ini di industri kelapa sawit, di industri lain dan program global seperti inisiatif *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*, akan menjadi kunci dari pengembangan dan penerapan masa depan tindakan berkelanjutan di sektor kelapa sawit. Terlebih lagi, dampak dan manfaat dari pengembangan dan penerapan inisiatif tata kelola dalam industri tidak terbatas untuk keanekaragaman hayati tetapi juga yang mempengaruhi konteks sosial dan ekonomi: sebagai contohnya, mata pencaharian dan kesejahteraan penduduk lokal, hak dari kelompok-kelompok yang rentan, sistem kepemilikan di lanskap yang berhutan, penghasilan dari pemerintah daerah dan regional, dan harga pangan global. Pemahaman akan imbalan dan dampak di seluruh pemangku kepentingan dan skala, karenanya, cukup mendasar. Studi-

studi berikut dapat berkontribusi untuk memahami beberapa isu-isu:

- Analisis yang komprehensif dan sistematis mengenai cakupan dan pengetatan inisiatif tata kelola di sektor kelapa sawit. Analisis tersebut harus mempertimbangkan bagaimana inisiatif tersebut mengatasi, baik secara individu maupun kolektif, masalah konservasi dalam lanskap kelapa sawit di setiap konteks;
- Pengembangan kerangka kerja untuk memonitor dan mengevaluasi efektivitas inisiatif tata kelola di lapangan;
- Berbagai analisis untuk memahami efektivitas inisiatif tata kelola untuk konservasi, termasuk mempertimbangkan perubahan terkini dalam kerangka kerja dan implementasi mereka;
- Analisis sintesis yang dapat dibandingkan tentang kelayakan dan efektivitas dari berbagai standar sertifikasi yang tersedia untuk perusahaan, dalam rangka mengidentifikasi kekuatan, kelemahan dan sinergi;
- Analisis luas mengenai efek tambahan, efek sinergi, serta efek-efek yang berlawanan dan membingungkan dari inisiatif tata kelola yang ada di industri, yang menyebabkan keragaman dari konteks lokal dan regional;
- Studi-studi sintesis mengenai bagaimana inisiatif tata kelola di sektor telah berdampak pada aspek sosial dan politik di wilayah produsen (contohnya, kepemilikan lahan), untuk mengidentifikasi imbalan bagi konservasi; dan
- Studi-studi mengenai kelayakan dan potensi dampak dari pendekatan lanskap di wilayah produsen kelapa sawit.

An aerial photograph of a palm oil plantation. The foreground and middle ground show rows of young palm trees planted in a grid pattern on a green hillside. A dirt road winds through the plantation. In the background, there are more hills, some with dense forest and others with exposed brown soil, suggesting a cleared area. The sky is clear and blue.

4. Masa depan kelapa sawit

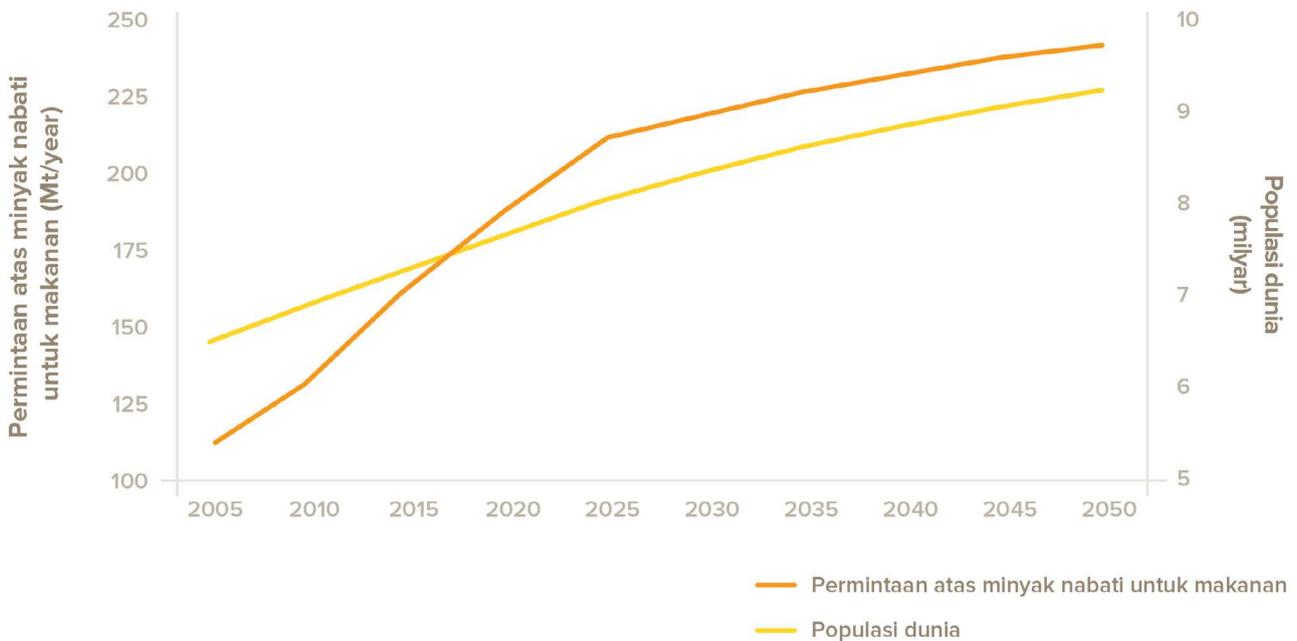
Foto oleh: Rich Carey / Shutterstock.com

- Permintaan akan kelapa sawit telah meningkat hingga 4,8% per tahun antara 2001-2013, tetapi diprediksi melambat hingga 1,7% per tahun hingga 2050. Terdapat banyak ketidakpastian tentang sejauh mana minyak kelapa sawit akan terus digunakan sebagai biofuel.
- Peningkatan hasil panen dapat memenuhi permintaan pasar yang berkembang, namun hal ini juga menjadikan minyak kelapa sawit lebih kompetitif dibandingkan dengan tanaman minyak nabati lainnya, dan mendorong industri kelapa sawit lebih jauh lagi. Masih tidak jelas bagaimana peralihan antara tanaman-tanaman minyak nabati akan mempengaruhi keanekaragaman hayati global.
- Jika kelapa sawit meluas ke area yang sesuai secara biofisik, maka sekitar 270 juta hektar titik rawan ("*hotspot*") keanekaragaman hayati dapat menjadi terancam, dan 39% amfibi, 64% burung, dan 54% mamalia yang terancam dapat terkena dampak. Faktor lain, seperti ketersediaan tenaga kerja, kualitas infrastruktur lokal dan stabilitas politik sangat mungkin memainkan peranan kunci dalam menentukan apakah kelapa sawit akan meluas di bagian-bagian tertentu di daerah tropis atau tidak. Hal ini terutama relevan sekali di kawasan tropis di Afrika dan Amerika, di mana potensi biofisik untuk perluasan kelapa sawit paling besar.

4.1 Seperti apa permintaan akan minyak kelapa sawit di masa depan?

Kebutuhan global akan minyak nabati melonjak. Minyak nabati merupakan komoditas dengan pertumbuhan tercepat saat ini (9): permintaan untuk minyak pangan nabati telah diproyeksikan menjadi

dua kali lipat pada tahun 2050, dibanding dengan tahun 2008 (430). Pada tahun 2015, diprediksi jumlah total sebesar 175 juta ton minyak nabati dibutuhkan secara global, sedangkan total 220 juta ton diprediksi akan dibutuhkan untuk menyuplai planet ini pada tahun 2050 (Gambar 39). Memenuhi permintaan ini akan memerlukan pertumbuhan produksi 3,6% per tahun sepanjang periode tersebut.



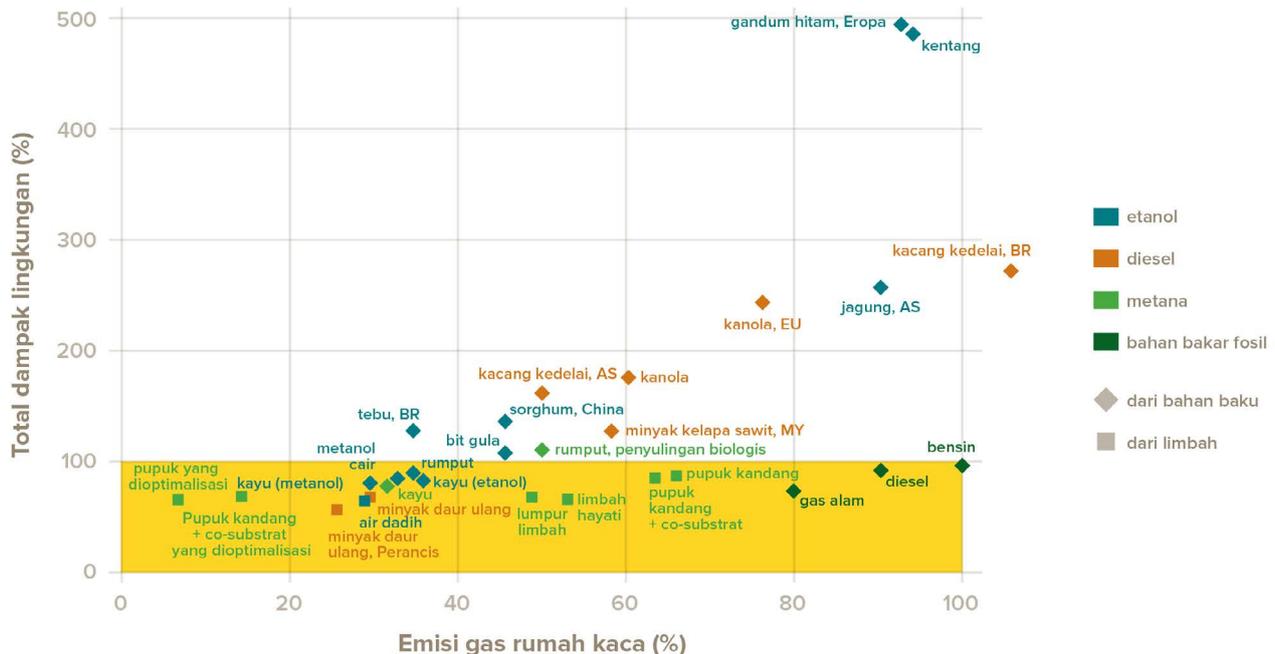
Gambar 39. Minyak kelapa sawit. Pertumbuhan populasi dunia dan permintaan untuk minyak pangan nabati (430).

Total permintaan untuk minyak nabati, termasuk biofuel, diproyeksikan mencapai 310 juta ton pada tahun 2050, meningkat dari sekitar 165 juta ton pada tahun 2013 (9). Hal ini akan memerlukan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 1,7% - sedikit lebih banyak dari sepertiga angka pertumbuhan dari 2001-2013 sebesar 4,8% (9), hal ini menunjukkan bahwa angka pertumbuhan belakangan ini tidak akan terulang pada dekade-dekade berikutnya (Gambar 40). Pengecualian utama dari tren ini adalah di sub-Sahara Afrika, di mana populasi dan pendapatan meningkat pesat namun konsumsi minyak nabati per kapitanya masih tetap rendah (9). Ketidakpastian utama dari hal ini adalah sejauh mana pertumbuhan suplai dapat terpenuhi dengan meningkatkan hasil panen dan sejauh mana pula akan ada peningkatan daerah tanam. Masih ada ketidakpastian tambahan mengenai apakah minyak sintetis akan menggantikan minyak kelapa sawit untuk produk bukan-makanan (19).

Konsumsi minyak sawit secara khusus meningkat di negara-negara yang kelas menengahnya berkembang, berkaitan dengan urbanisasi dan permintaan akan makanan kemasan. Minyak nabati yang murah oleh karenanya memiliki pasar besar untuk dimanfaatkan, dan memang, minyak kelapa sawit saat ini merupakan komoditas minyak nabati utama yang diperdagangkan di pasar internasional (433). Sejauh mana minyak sawit akan digunakan sebagai biofuel masih belum jelas. Saat ini ada sejumlah resistensi yang signifikan dari sejumlah lembaga swadaya masyarakat dan beberapa pemerintah di Uni-Eropa mengenai penggunaan minyak kelapa sawit sebagai biofuel, sebagian karena emisi CO₂ dari produksi dan penggunaan biofuel secara signifikan dapat menjadi lebih tinggi dari minyak mineral (434-436). Hal ini juga terkait dengan kelapa sawit sebagai pemicu deforestasi dan terkait dengan pengembangan lahan gambut yang melepaskan emisi gas rumah kaca yang signifikan.

Meski demikian, hal ini telah diperdebatkan, bahwa jika kelapa sawit dikembangkan di lahan dengan cadangan karbon rendah, ia akan menghasilkan emisi karbon yang lebih rendah pula, misalnya, minyak kanola atau minyak rapa Eropa

(437) (Gambar 40), meski hal ini juga bergantung sejauh mana tanaman minyak menggantikan tanaman-tanaman pertanian yang lain ke dalam lingkungan tinggi karbon.



Gambar 40. Emisi rumah kaca diposisikan berlawanan dengan dampak lingkungan hidup dari 29 bahan bakar transportasi, diskalakan relatif terhadap bensin. Dampak lingkungan hidup dikalkulasi dengan metode kelangkaan ekologis yang membebani dampak lingkungan – contohnya hilangnya keanekaragaman hayati dan polusi asap dan kabut – melalui aplikasi ‘faktor ekologis’, diambil dari hukum lingkungan hidup atau target-target politis terkait. Asal-muasal biofuel yang diproduksi di luar Swiss ditunjukkan dengan kode negara: Brazil (BR), China (CN), Uni-Eropa (EU), Perancis (FR), dan Malaysia (MY). Bahan bakar dalam bagian yang diarsir di grafik ini dianggap kurang bersifat merugikan daripada bensin dalam kedua hal baik dari keseluruhan dampak lingkungan maupun emisi rumah kaca (431, 432).

4.2 Apakah potensi dampak perluasan lahan kelapa sawit di daerah hutan belantara?

Bagaimana peningkatan permintaan global akan minyak sawit dipenuhi dalam beberapa dekade ke depan, dan apa potensi dampaknya dengan berbagai skenario yang berbeda, terhadap keanekaragaman hayati? Memasok permintaan ini barangkali akan tercapai melalui berbagai kombinasi pendekatan, termasuk peningkatan hasil panen di lahan produksi yang sudah ada, khususnya di perkebunan rakyat (9), melakukan penanaman di ekosistem baru seperti padang savana, dan membuka lahan baru di hutan belantara Afrika dan Amerika.

4.2.1 Peningkatan hasil panen

Peningkatan hasil panen seharusnya berarti lebih sedikit lahan yang dibutuhkan untuk produksi dengan jumlah minyak kelapa sawit yang sama; – yaitu opsi hemat lahan dari kontinum pembagian lahan – penghematan lahan (*land sharing – land sparing continuum*) (Kotak 21). Peningkatan hasil panen merupakan kombinasi dari peningkatan produktivitas kelapa sawit, pengurangan penyakit tanaman, perubahan komposisi dan konten kelapa sawit, perubahan arsitektur pohon kelapa sawit, pencegahan kerugian pasca panen, dan perluasan jangkauan penanaman melalui budidaya kelapa sawit (20). Secara teori, peningkatan hasil panen dapat berarti sebuah pengurangan dorongan untuk



Gambar 41. Varietas sawit baru dari Australia memproduksi panen lebih banyak, hingga 10.500 kilogram minyak per hektar (438).

mengubah ekosistem- ekosistem alami. Namun, situasinya mungkin tidak sesederhana itu.

Secara global, rata-rata hasil panen untuk kelapa sawit skala industri adalah sekitar 3.700 kilogram minyak per hektar per tahun — sebesar lapangan sepak bola. Perkebunan rakyat memproduksi lebih sedikit, antara 200 hingga 2.000 kilogram per hektar. Mayoritas penanam dapat memproduksi lebih banyak minyak melalui dukungan kepada pekebun rakyat untuk meningkatkan hasil panen saat ini, pengelolaan yang lebih intensif dan penggunaan varietas yang lebih produktif (229). Walaupun secara teori kelapa sawit memungkinkan untuk menghasilkan produksi lima kali lipat dari rata-rata produksi saat ini per hektarnya (439), selama kondisi lahannya berkembang ideal; angka 10.500 kilogram saat ini tampaknya lebih realistis (Gambar 41).

Hasil panen yang lebih tinggi, bagaimanapun, belum tentu menyebabkan berkurangnya lahan yang digunakan untuk minyak kelapa sawit. Ketika

hasil panen lebih tinggi berarti laba lebih tinggi juga, produksi kelapa sawit jadi lebih menarik di mata investor. Sebuah penelitian baru-baru ini menunjukkan bahwa melipatgandakan hasil produksi di Indonesia dan Malaysia – kedua negara produsen minyak kelapa sawit yang utama – kemungkinan besar akan melakukan ketiga hal ini (121):

- Harga minyak sawit global akan turun hingga 4,3% (sementara minyak nabati lain 2,5%), berpotensi membuat harga produk akhir menjadi lebih murah.
- Sekitar 400.000 hektar lahan pertanian akan dikeluarkan dari produksi. Laba lebih tinggi di minyak sawit akan berarti menurunkan daya saing minyak lain, seperti jagung, bunga matahari, kacang kedelai dan minyak rapa . Negara-negara seperti India, Brasil dan Kanada kemungkinan besar akan kehilangan industri minyak nabati mereka.

- Hasil panen dan laba yang lebih tinggi akan menarik banyak orang untuk menanam kelapa sawit, sehingga area yang dialokasikan untuk produksi minyak sawit kemungkinan besar akan bertambah, dan berpotensi mengancam hutan hujan yang keanekaragaman hayatinya tinggi.

Maka dengan demikian, peningkatan hasil panen kelapa sawit hanya akan menghasilkan keuntungan bagi konservasi keanekaragaman hayati jika sistem pemerintahan yang kuat dan kebijakan-kebijakan publik sudah ada untuk melindungi dan memperbaiki hutan; untuk mencegah perluasan lahan lebih lanjut

yang mungkin terinsentif melalui peningkatan dalam hasil panen (85, 440).

Walaupun secara teori memungkinkan untuk memproduksi lebih banyak minyak kelapa sawit dengan lahan lebih sedikit, namun kondisi pasar dan kebijakan yang berlaku berarti bahwa meningkatkan hasil panen belum tentu sebuah kemenangan yang mudah bagi keanekaragaman hayati. Terbukti bahwa sangatlah sulit untuk mencoba memprediksi hasil-hasil keanekaragaman hayati dari peningkatan hasil panen kelapa sawit, atau dari menggantikan kelapa sawit dengan tanaman pertanian lainnya.

Kotak 21.

Penghematan lahan, pembagian lahan, atau sesuatu di antaranya?

Kerangka kerja penghematan-pembagian lahan memberikan sebuah cara pikir mengenai pilihan-pilihan sulit yang dihadapi oleh para pengambil keputusan konservasi ketika harus mengatasi penggunaan lahan dan produksi pangan. Kerangka ini menjabarkan rangkaian kesatuan (*continuum*) strategi-strategi dari penghematan lahan (meminimalisir area yang digunakan untuk pertanian dengan meningkatkan hasil panen, disamping melestarikan tanaman asli) hingga pembagian lahan (memperluas lahan pertanian yang lebih ramah bagi satwa liar, seringkali mengorbankan hasil panen yang menjadi lebih rendah dan penggunaan lahan pertanian yang lebih besar). Melalui pengumpulan dan analisis data mengenai bagaimana kepadatan spesies dan korelasinya dengan adanya peningkatan hasil panen, kita dapat memperkirakan konsekuensinya pada tingkat populasi untuk setiap spesies dari penghematan lahan, pembagian lahan, dan strategi-strategi menengah.

Sebuah penelitian (400) mengukur kelimpahan burung di lahan kelapa sawit, di fragmen-fragmen hutan di kebun kelapa sawit, dan di hutan berdampingan di Sabah, Borneo menemukan bahwa spesies yang secara global 'terancam' atau 'hampir-terancam', jumlahnya turun 60 kali lipat pada fragmen-fragmen hutan, dibanding pada hutan yang berdampingan, dan 200 kali lipat lebih rendah kelimpahannya di lahan kelapa sawit. Penelitian lain (125) membandingkan hutan, perkebunan kelapa sawit besar dan lahan-lahan pertanian mosaik di Ghana di mana perkebunan kelapa sawit skala kecil dengan sistem agroforestri merupakan komponen penting. Walaupun pertanian mosaik skala kecil memiliki keragaman spesies burung dan pohon yang

lebih tinggi dibanding perkebunan kelapa sawit, pertanian mosaik ini masih relatif lebih 'miskin' dalam habitat untuk mayoritas spesies yang aslinya menghuni area tersebut. Kebanyakan spesies hutan tidak ada, atau ada hanya pada tingkat kepadatan rendah. Karena ada sebagian lahan mosaik yang ditinggalkan kosong dalam setiap setahun, hal itu menghasilkan jauh lebih rendah hasil panennya daripada perkebunan kelapa sawit permanen.

Kedua studi tersebut menyimpulkan bahwa dari sudut pandang konservasi maupun produksi pangan, penghematan lahan merupakan strategi yang lebih menjanjikan dibanding pembagian lahan atau strategi-strategi menengah. Hal serupa juga ditemukan dalam sebuah studi di Kalimantan Tengah, di mana jenis-jenis spesies dan tipe hutan yang sensitif terhadap gangguan pertanian dapat diuntungkan jika lahan dalam zona pertanian disisakan dan diprioritaskan untuk konservasi. Sebaliknya, strategi-strategi pembagian lahan menguntungkan spesies-spesies yang lebih umum dan luas, khususnya jika area pertanian yang ramah satwa liar ditingkatkan (441).

Studi-studi ini bersama sejumlah studi lainnya, membuat lebih jelas bahwa perluasan lahan kelapa sawit lebih lanjut ke dalam vegetasi asli (hutan maupun non-hutan) dapat mengakibatkan kerusakan cukup besar pada keanekaragaman hayati. Mungkin ada kesempatan-kesempatan untuk meningkatkan nilai satwa liar dari perkebunan kelapa sawit tanpa mengurangi hasil panen, seperti dengan memelihara tumbuhan epifit (264), namun hal ini sepertinya sepadan dengan hasil panen yang relatif tinggi

(sehingga tidak akan berkonflik dengan sistem penghematan lahan) dan juga mungkin tidak akan memberikan manfaat pada spesies-spesies yang paling sensitif yang secara global paling beresiko punah.

Studi-studi penghematan-pembagian lahan yang dilakukan hingga kini mengatakan bahwa memenuhi permintaan yang meningkat akan minyak nabati akan berdampak lebih kecil terhadap keanekaragaman hayati jika berasal dari budidaya kelapa sawit dengan hasil panen lebih tinggi. Hal ini tidak berarti organisasi-organisasi konservasi harus melobi untuk peluncuran teknologi pertanian untuk meningkatkan hasil panen. Perusahaan-perusahaan besar telah berniat ke arah sana. Sebaliknya ada kebutuhan yang lebih besar

untuk perencanaan penggunaan lahan dan perlindungan lingkungan hidup untuk mendesak perusahaan-perusahaan memproduksi dari lahan area kelapa sawit yang sudah ada. Perusahaan-perusahaan yang ingin meningkatkan produksinya tidak punya pilihan lain selain meningkatkan hasil panennya. Situasi ini menjadi lebih rumit untuk pekebun rakyat, yang kerap kali tidak memiliki sumber daya untuk menaikkan hasil panen, dan di mana pertimbangan keadilan sosial sangat penting. Di sini, intervensi seperti sertifikasi dan penyampaian yang strategis akan infrastruktur, teknologi dan keilmuan (412) mungkin lebih tepat, supaya pilihan meningkatkan hasil panen menjadi lebih menarik dan layak dilakukan oleh para pekebun rakyat daripada membuka lebih banyak lahan.

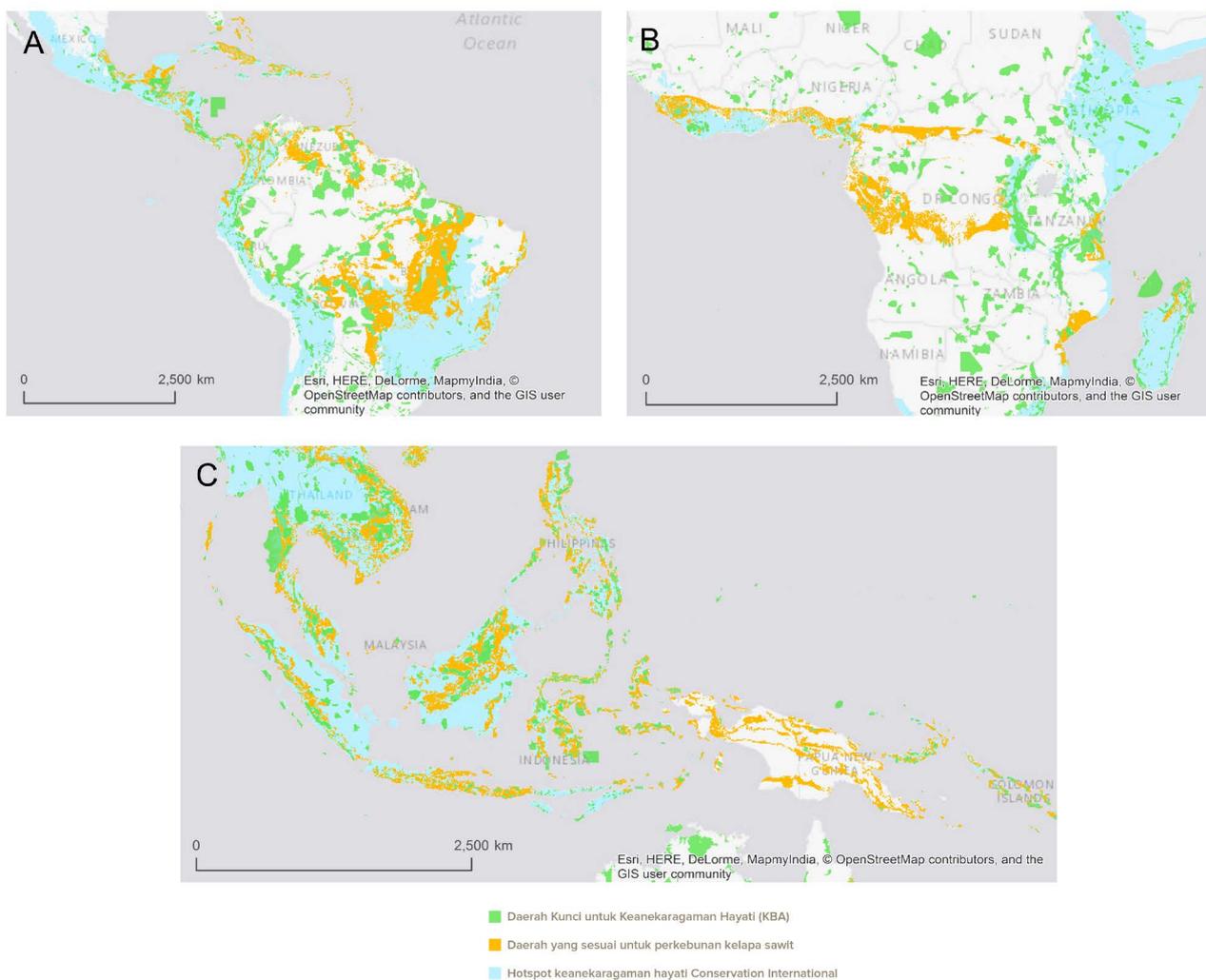
4.2.2 Perluasan lahan kelapa sawit dan potensi dampaknya terhadap keanekaragaman hayati

Untuk memahami potensi dampak keanekaragaman hayati dari perluasan lahan kelapa sawit di masa depan, adalah mungkin untuk memodelkan perluasan lahan kelapa sawit masa depan yang tidak teratur (misalnya, tahun 2020an) ke lahan yang sesuai namun belum ditanami (Lihat Lampiran 6). Secara global, sejumlah 577 juta hektar lahan berpotensi untuk penanaman lahan kelapa sawit di masa depan (Lampiran 6). Pendekatan ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain yang menentukan kesesuaiannya bagikelapa sawit: jarak dari pasar, jarak dari pabrik, infrastruktur, ketersediaan tenaga kerja, akses keuangan, peraturan, dll. (442).

Overlay yang tampak pada peta distribusi lahan kelapa sawit masa depan dengan jangkauan yang diketahui dari amfibi, burung dan mamalia yang terancam (446), juga dengan titik rawan ("hotspot") keanekaragaman hayati (447) Daerah Kunci Keanekaragaman Hayati (KBA) (444) menunjukkan bahwa area lahan yang sesuai untuk penanaman kelapa sawit tumpang tindih secara signifikan dengan daerah-daerah lanskap keanekaragaman hayati, termasuk, sekitar 270 juta hektar titik rawan keanekaragaman hayati (11% dari total areanya)

dan sekitar 62 juta hektar (3.5%) area daratan Kunci Keanekaragaman hayati (Gambar 42, lihat Lampiran 6). Area yang sesuai untuk kelapa sawit juga tumpang tindih dengan sekitar 48% dari semua habitat spesies amfibi, burung dan mamalia yang terancam (Tabel 4). Jika perluasan lahan akan diwujudkan di masa depan, dapat menyebabkan penurunan populasi mereka lebih lanjut (104).

Kami juga mengakui bahwa perluasan lahan kelapa sawit di seluruh 577 juta hektar lahan yang sesuai tersebut sangat tidak mungkin terjadi, mengingat permintaan yang diproyeksikan untuk minyak nabati (Kotak 22). Akan sangat penting untuk menentukan di mana di dalam area potensial untuk perluasan yang akan berdampak terendah terhadap ekonomi-sosial dan keanekaragaman hayati. Dampak-dampak berpotensi dikurangi dengan mengalihkan perluasan lahan kelapa sawit di masa depan ke daerah-daerah yang secara biologis kurang sensitif. Contohnya, mungkin ada lebih dari 31 juta hektar daerah potensial untuk kelapa sawit di masa depan yang terletak di luar KBA dan titik rawan keanekaragaman hayati, dan di luar jangkauan dari setiap spesies amfibi, burung dan mamalia yang terancam (Gambar 42). Meski demikian, bahkan di sini, masih ada faktor sosial, budaya dan ekonomi lain yang akan menentukan kemungkinan pengembangan kelapa sawit di lahan-lahan tersebut (lihat Bagian 4.1 dan 4.3).



Gambar 42. Peta wilayah tropis di (A) Amerika, (B) Afrika and (C) Asia-Pasifik, menunjukkan kesesuaian daerah secara biosifik untuk kelapa sawit (kelas ‘Baik’ ke atas) (443), Daerah Kunci Keanekaragaman Hayati (KBA) (444) dan titik rawan (hotspot) keanekaragaman hayati (445).

Tabel 4. Proyeksi jumlah spesies yang terancam (446) dan sejauh mana jangkauan mereka yang bisa terdampak oleh perluasan lahan kelapa sawit di masa depan. Angka-angka di kolom kanan menunjukkan tumpang tindih antara gabungan jangkauan spesies terancam dan lahan kelapa sawit potensial untuk perluasan, dengan persentase dalam tanda kurung menunjukkan proporsi dari tumpang tindih ini kaitannya dengan gabungan jangkauan spesies terancam. Contohnya, 1% dari gabungan jangkauan dari semua habitat amfibi yang terancam tumpang tindih dengan lahan kelapa sawit potensial, dan oleh karenanya menjadi ‘terdampak’.

Taksonomi	Total jumlah spesies terancam yang berpotensi terdampak (persentase dari semua spesies terancam)	Rentang gabungan jangkauan dari semua spesies terancam yang berpotensi terdampak (persentase total jangkauan spesies terancam)
Amfibi	2.067 (39%)	5.095.700 ha (1%)
Burung	735 (64%)	455.029.700 ha (6%)
Mamalia	1.158 (54%)	530.966.600 ha (10%)

Kotak 22.

Kelapa sawit tidak akan ditanam di mana pun dia dapat tumbuh

Sejumlah studi, termasuk penelitian ini, telah membuat model di mana perluasan lahan kelapa sawit dapat berpotensi dilakukan dengan pertimbangan pada sifat-sifat biofisik dari kelapa sawit dan kondisi lahan dan iklim global (448-450). Sebuah penelitian melaporkan hingga 1,37 miliar hektar lahan global dinyatakan sesuai untuk area penanaman kelapasawit dan hampir 50% area di Brasil, atau sekitar 400 juta hektar sampai batas tertentu sesuai untuk penanaman kelapa sawit (451, 452). Mempertimbangkan kondisi lahan kelapa sawit skala industri yang kini luasnya 18,7 juta hektar, ditambah beberapa juta hektar lahan perkebunan

rakyat, sebuah peningkatan sebesar 1,37 miliar hektar akan memerlukan 60 kali lipat peningkatan dalam produksi kelapa sawit. Angka-angka ini tidak realistis mengingat proyeksi permintaan pasar untuk minyak nabati (lihat bagian 4.1). Lebih lanjut lagi, ada banyak hambatan aspek sosial, ekonomi, finansial dan politik untuk perkembangan minyak kelapa sawit yang tidak memungkinkan kelapa sawit untuk ditanam di mana pun dia dapat tumbuh. Peringatan seperti itu penting untuk diingat ketika studi-studi membuat model potensi perluasan lahan kelapa sawit.

4.2.3 Perluasan lahan kelapa sawit ke padang savana dan semak belukar

Dampak kelapasawit terhadap hutan-hutan tropis telah dipelajari dengan relatif baik (lihat Bagian 2.2.1). Tampaknya yang masih kurang dipahami adalah potensi dampak-dampak perluasan lahan kelapa sawit terhadap ekosistem alami lainnya, seperti padang savana tropis dan semak belukar (362, 453-456). Ekosistem-ekosistem ini mencatat lebih dari 20% lahan yang sesuai untuk ditanami kelapa sawit di seluruh dunia, meski kesesuaiannya juga dibatasi oleh faktor iklim dan kondisi tanah yang sangat khas dari padang rumput seperti: curah hujan rendah, musim kemarau panjang, dan kesuburan rendah (443). Konversi lahan di area ini mungkin meningkat dalam waktu dekat, karena fokus pada konservasi ekosistem hutan dan area-area lain yang nilai karbonnyatinggi (lihat bagian 3.3.1).

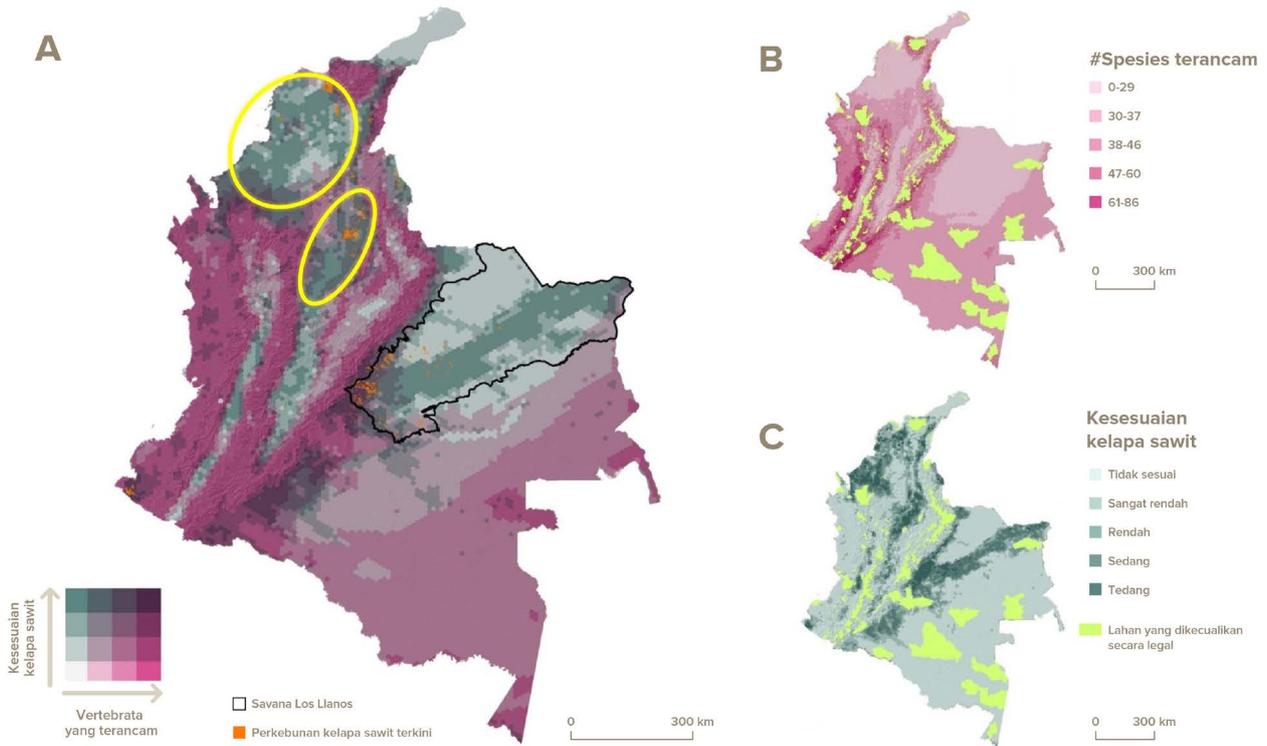
Meski kurang beragam secara hayati dibandingkan ekosistem hutan tropis, ekosistem tropis padang savana dan semak belukar juga menjadi rumah untuk berbagai spesies unik dan terancam (453, 455), sehingga perluasan lahan kelapa sawit kemungkinan akan menyebabkan kehilangan besar keanekaragaman hayati ini. Sebagian masalah ini diakibatkan kurangnya diferensiasi antara padang savana alami, semak belukar, dan lahan terbuka yang sudah rusak lainnya (contohnya: vegetasi sekunder

awal, padang rumput untuk hewan ternak, dll) dalam kerangka kerja inisiatif keberlanjutan saat ini di dalam sektor ini. Pendekatan *High Conservation Value* (HCV), contohnya, dapat menyediakan perlindungan kepada padang savana tropis dan semak belukar, berdasarkan pada manfaat untuk keanekaragaman hayati, habitat yang kritis, dan lanskap-lanskap integral, tetapi ada sejumlah perangkat lain yang diperlukan juga untuk membantu proses klasifikasi habitat-habitat ini berdasarkan gradien antropogenik. Pembedaan ini penting karena dapat mencegah konsekuensi yang tidak diinginkan dari kebijakan-kebijakan yang terlalu menekankan pada perluasan lahan kelapa sawit di lahan terbuka (Kotak 23).

Di Kolumbia, sebagai contoh, ekosistem Llanos di dataran rendah sebelah timur Orinoco, memiliki lahan padang savana alami yang luas, juga padang penggembalaan buatan (yaitu: lahan rusak terbuka, Gambar 43), keduanya sama-sama sesuai untuk lahan kelapa sawit (457). Dampak lingkungan yang rendah dari pengembangan kelapa sawit dapat dicapai dengan membidik area lahan padang penggembalaan, tanpa dampak signifikan terhadap hutan, padang savana maupun sistem-sistem produksi pangan yang telah ada di negara tersebut (456). Meski demikian, pembedaan antara lahan alami terbuka dan buatan di wilayah ini cukup sulit dilakukan karena sejarah panjang penggembalaan ternak yang telah dilakukan sejak era kolonial

(458). Ditambah lagi, padang rumput Llanos telah diincar oleh pemerintah setempat untuk menjadi lahan perbatasan pertanian berikutnya di wilayah ini. Dari 7.278.964 hektar wilayah nasional dipandang sesuai untuk pengembangan ekonomi-sosial dan pedesaan dan di kategorikan untuk pembangunan

pertanian, 76%-nya (5.548.018 hektar) terletak di wilayah Llanos (459). Dampak-dampak dari sebuah potensi perluasan lahan kelapa sawit dan produk industri pertanian lainnya terhadap ekologi dan konservasi pada wilayah padang savana tropis masih kurang dipahami (460).



Gambar 43. A) Peta overlay konsentrasi vertebrata terancam (kategori IUCN: CR, EN, VU, dan NT) dan kesesuaian lahan kelapa sawit di Kolumbia. Warna oranye merupakan perkebunan sawit pada tahun 2014. Padang savana alami Los Llanos ditandai dengan kontur warna hitam, sementara wilayah dengan area terbuka yang sudah rusak ditandai dengan lingkaran kuning. B) Konsentrasi vertebrata terancam dan lahan yang legal untuk pengembangan lahan sawit (input untuk panel A). C) Kesesuaian lahan kelapa sawit dan lahan yang secara legal dikecualikan dari pengembangan kelapa sawit (input untuk panel A). Diadaptasi dari (457).

Kotak 23.

Ketika padang savana lebih penting dari karbon

Perhatian pada isu emisi karbon dan ikrar ‘tanpa-deforestasi’ telah fokus ke beberapa pengembangan kelapa sawit baru pada ekosistem yang non-hutan. Lahan terbuka seperti itu dicirikan dengan cadangan karbon yang rendah di atas tanah dan nilai keanekaragaman hayati yang rendah, tetapi bukan berarti bahwa semua nilai-nilai konservasinya rendah. Padang savana dan padang rumput lainnya dapat memuat habitat unik dan terancam ditanaman dan hewan endemik yang terancam (461), dan juga sebagai tempat penyimpanan cadangan karbon bawah tanah yang cukup signifikan (462). Habitat-habitat ini juga memainkan peranan ekologis yang

penting dan merupakan bagian dari lahan tradisional yang digunakan oleh populasi pedesaan.

Sebuah potensi konsekuensi dari ikrar ‘tanpa-deforestasi’ oleh karena itu dapat mendorong minyak kelapa sawit dan tanaman pertanian lainnya ke padang savana dan ke habitat non-hutan lainnya.

Di Gabon, area hutan masih banyak sementara padang savana hanya menutupi kurang dari 9% dari wilayah negara itu. Area padang savana yang terbatas ini dapat

dibagi lagi menjadi 9 tipe yang berbeda, masing-masing memiliki spesiesnya sendiri di antaranya merupakan spesies terancam (461, 463). Daripada mengkonversi habitat-habitat non-hutan yang istimewa ini menjadi perkebunan, akan lebih baik untuk keanekaragaman hayati jika perkebunan dikembangkan di daerah tumbuh-ulang atau di hutan sekunder yang telah terdegradasi – yang menutupi sekitar 3,7 juta hektar dan diyakini memiliki nilai-nilai konservasi yang relatif terbatas. Tumbuhan ulang berspesies tunggal yaitu spesies pionir *Musanga cecropioides* R. Br. memiliki

nilai rendah di Gabon, namun telah terasimilasi sebagai Cadangan Karbon Tinggi dan rawan perlindungan setelah 5 tahun karena pertumbuhannya yang cepat. Kami perhatikan, bagaimanapun hutan sekunder seperti ini dapat menjadi penting untuk mata pencaharian lokal, keanekaragaman hayati, dan cadangan karbon, dan penilaian Nilai Konservasi Tinggi harus dilakukan secara independen untuk setiap tipe habitat – untuk mengetahui jika ada dimensi ekonomi-sosial di habitat yang terkurus ini (464).

4.3 Pertumbuhan sektor kelapa sawit di Afrika

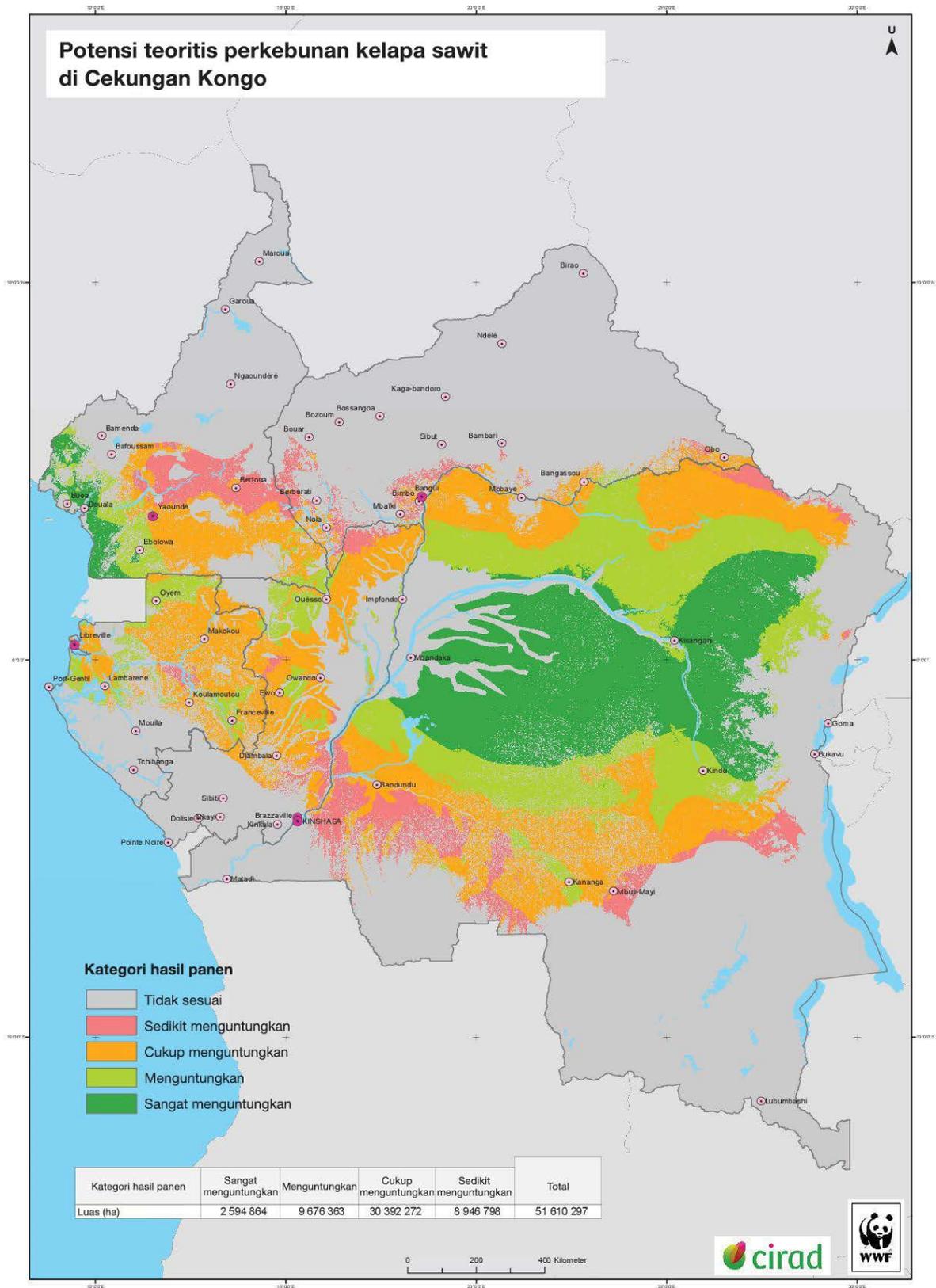
Afrika adalah rumah leluhur kelapa sawit, tetapi saat ini benua tersebut memproduksi kurang dari 5% dari hasil global. Orang-orang Afrika saat ini mengkonsumsi 10% dari minyak kelapa sawit dunia. Produksi mereka saat ini bahkan tidak memenuhi permintaan yang ada, dan urbanisasi yang pesat di benua ini akan meningkatkan permintaan (9). Area yang luas di benua tersebut mempunyai kondisi yang sangat sesuai untuk ditanami kelapa sawit (lihat bagian 4.2.2) dan beberapa orang berpikir bahwa Afrika akan mengalami perluasan lahan yang pesat dari produksi kelapa sawit (465). Meski demikian, pengembangan utama kelapa sawit di Afrika mungkin terbatas oleh tantangan besar masalah ekologi, sosial dan ekonomi.

Lebih dari 50 juta hektar lahan di Afrika Tengah dianggap sesuai secara agronomis untuk pengembangan lahan sawit (Gambar 44). Meski demikian, diprediksi bahkan tidak sampai sepersepuluh saja dari area tersebut yang dapat dikembangkan sebagai kelapa sawit yang berkelanjutan dan bertanggung jawab, sebagai hasil dari hambatan-hambatan sosial (lahan telah digunakan oleh masyarakat lokal untuk berbagai jenis aktivitas produksi yang berbeda, potensi konflik dengan masyarakat), teknis (ketiadaan infrastruktur yang layak seperti jalan, pabrik-pabrik atau fasilitas ekspor) dan ekologi (radiasi matahari, curah hujan, temperatur) dan beberapa keterbatasan (466, 467). Saat ini, hasil panen rata-rata di Afrika terbukti lebih rendah dari yang diharapkan – kadang-kadang

setengah dari hasil di Asia Tenggara (466, 468). Nampaknya hal ini disebabkan karena defisit air, komposisi tanah yang berbeda, dan sinar matahari yang terbatas karena awan yang banyak (411), dan penggunaan bahan-bahan tanaman yang tidak diseleksi (466).

Pada saat ini, minyak kelapa sawit di Afrika dibatasi oleh infrastruktur dan sistem komunikasi yang lemah, kurangnya jumlah tenaga kerja dan potensi konflik dengan masyarakat lokal terkait kepemilikan lahan, meski hal ini dapat berubah seiring dengan kecepatan perkembangan saat ini di kebanyakan negara (469). Di banyak bagian negara Afrika yang berbahasa Perancis, seluruh lahan secara resmi merupakan milik negara – meski ada sejumlah pengakuan kepemilikan pribadi akan lahan (470), yang dapat mengakibatkan konflik sosial di sekitar perkebunan kelapa sawit saat tidak dipertimbangkan oleh para penanam (471), contoh kasusnya terjadi di perkebunan Herakles di Kamerun (21). Kami memperhatikan, bagaimanapun, negara-negara Afrika sangat beragam dan ada potensi besar untuk transformasi radikal dalam ekonomi Afrika di dekade-dekade selanjutnya. Jalan yang diaspal, pelabuhan, pemerintahan yang stabil, juga gelombang investasi baru, dapat mengubah potensi kekuatan dari beberapa pertanian utama di Afrika.

Banyak petani Afrika menanam kelapa sawit sebagai tanaman penghasil uang, dan untuk memproduksi 'minyak merah' yang dikonsumsi secara lokal (472). Di kebanyakan negara-negara di Afrika di mana kelapa sawit dapat diproduksi, harga minyak cenderung tidak stabil dan bergantung pada musim:



Gambar 44. Teori potensi pengembangan lahan sawit di Afrika Tengah (berdasarkan model sosial dan ekonomi) (466).

harga turun ketika kelapasawit menghasilkan lebih banyak buah dan harga naik 3-5 kali lipat (untuk produksi minyak merah) ketika buah kelapa sawit langka. (473, 474). Tingginya fluktuasi harga ini

menghasilkan suplai yang tidak merata pada tandan buah segar yang dikirimkan ke pabrik (ketika tandan buah kelapa sawit langka, mereka cenderung mengolahnya jadi minyak merah dan tidak dijual

ke pabrik besar). Akibatnya, pabrik perlu lebih bergantung pada produksi mereka sendiri; kolaborasi dengan produsen besar yang memiliki pabrik sendiri dan penanam skala kecil tampaknya akan lebih menjadi tantangan di sini, daripada di Asia Tenggara di mana harga tandan buah sawit segar lebih stabil. Kurangnya 'budaya' menumbuhkan kelapa sawit sebagai komoditas daripada hanya sebagai tanaman penghasil uang, menyulitkan sejumlah pemerintah setempat untuk mengembangkan rencana transformasi nasional dan untuk perusahaan investasi besar dalam menilai skenario pengembangan (474).

Dengan urbanisasi, pasar untuk minyak kelapa sawit olahan akan meluas cepat (Gambar 45). Perluasan ini akan menggeser keuntungan dari pabrik kecil, semi-mekanis sampai pabrik industri besar untuk memenuhi standar-standar kualitas, namun dengan model bisnis yang inovatif pabrik yang lebih besar pun dapat disuplai oleh pekebun rakyat. Kami mencatat bahwa minyak sawit mentah (minyak merah) yang diproduksi oleh pabrik artisanal dan pabrik kecil memiliki pasar dan penggunaan yang berbeda dibandingkan dengan yang diproduksi oleh pabrik skala industri, dengan pabrik artisanal hampir secara eksklusif menyuplai pasar domestik dengan minyak kelapa sawit merah yang banyak digunakan

dalam makanan lokal. Pada umumnya, minyak sawit merah ini tidak tergantikan dengan minyak olahan. Minyak kelapa sawit mentah yang dihasilkan di pabrik skala industri hampir secara eksklusif disuplai ke penyulingan dan hanya dijual ke pasar lokal sebagai minyak olahan. Sedangkan minyak merah artisanal dan minyak kelapa sawit mentah industri sepertinya tidak saling bersaing, kedua kategori pabrik itu akan bersaing untuk tandan buah sawit segar dari pekebun rakyat mandiri. Penekanan saat ini pada investasi perkebunan kelapa sawit skala besar tampaknya masih menantang, mengingat kompleksitas pasar lahan Afrika dan hak-hak atas lahan di sana (9). Perluasan lahan kelapa sawit di Afrika akan memerlukan perbaikan di rantai pasok lokal dari pekebun rakyat dan prosesor skala kecil dengan suntikan modal dari luar, teknologi, dan keahlian pasar melalui investor swasta. Jika fokusnya hanya berada pada peningkatan produktivitas dari produsen yang sudah ada, yang hasil panennya hanya sebagian kecil dari potensi hasil yang ada, maka ada jangkauan untuk memenuhi permintaan pasar, baik regional maupun global, tanpa perlu memperluas lahan sawit dan dengan mengandalkan pekebun rakyat (9). Sifat terfragmentasi dari produksi saat ini di sebagian besar benua Afrika dan tren urbanisasi merupakan sebuah kesempatan untuk



Gambar 45. Afrika: Panen tandan buah sawit segar (476).

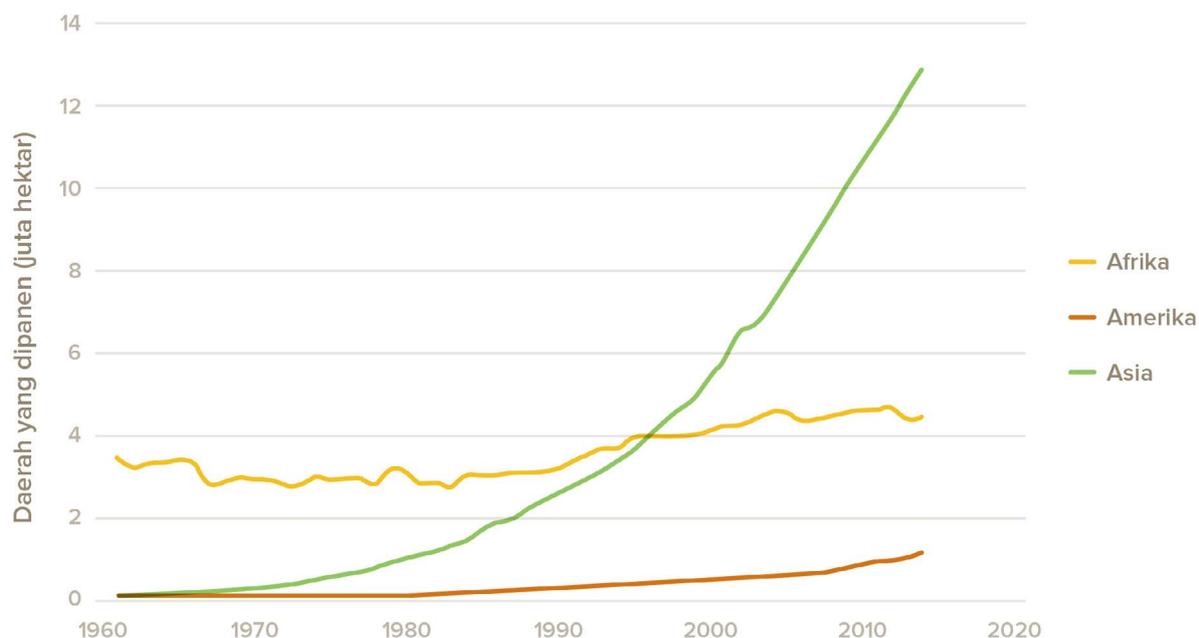
memperbaiki sistem kepemilikan tanah yang berlaku saat ini, untuk mengembangkan pendekatan inovatif seperti perencanaan penggunaan lahan secara yurisdiksi atau kolaborasi aktif antara masyarakat kecil dan perusahaan besar. Mempertimbangkan fakta bahwa mayoritas ancaman terhadap hutan dan satwa liar di Afrika dipicu oleh kemiskinan dan kurangnya kesempatan dalam ekonomi, kelapa sawit mungkin dapat menawarkan sebuah potensial sumber pendapatan yang dapat membantu menyeimbangkan pembangunan dan tujuan-tujuan konservasi. Hal ini memerlukan resolusi atas isu-isu hak lahan untuk mencegah perebutan lahan dan konflik yang pada akhirnya berujung pada aktivitas-aktivitas yang merusak lingkungan (475).

4.4 Pertumbuhan sektor kelapa sawit di Benua Amerika

Perkebunan kelapa sawit pertama di Amerika Latin dan wilayah Karibia telah ada sejak tahun 1950an, namun area panen saat ini tidak lebih dari 800.000 hektar (setara dengan 15% area panen di Indonesia), dan wilayah ini berkontribusi hanya 6% dari total produksi global (2). Di Amerika Latin, minyak sawit tidak digunakan sebagai minyak goreng, karena konsumen lebih memilih minyak yang tampak lebih jernih seperti minyak bunga matahari, minyak rapa, atau kacang kedelai (mayoritas diimpor dari Argentina, Brasil, atau Amerika Utara). Dengan demikian, para produsen di wilayah ini mayoritas fokus pada industri pangan, kosmetik, kimia, biofuel dan ekspor. Destinasi ekspor utama adalah negara-negara lain di Amerika Latin dan wilayah Karibia, khususnya Meksiko, dan juga Amerika Serikat dan Eropa. Rata-rata ukuran perkebunan di wilayah ini lebih kecil dari Indonesia dan Malaysia, dengan petani menengah – dan pekebun rakyat menanam mayoritas dari total area yang ditanami di sejumlah negara (misalnya, 73% area yang ditanami di Ekuador dimiliki oleh perkebunan yang lebih kecil dari 200 hektar, 477). Meski demikian, negara-negara seperti Guatemala, Nikaragua dan Honduras mencatatkan panen tertinggi per wilayah secara global. Produsen terbesar di benua tersebut, Kolumbia dan Ekuador, baru-baru ini harus

menghadapi serangan wabah hama tanaman dari penyakit busuk-pucuk, yang dalam beberapa kasus telah memusnahkan lahan yang ditanami dalam skala yang cukup luas (478). Penyakit Busuk-Pucuk, atau juga dikenal dengan nama *Pudrición de Cogollo* oleh warga lokal, telah mempengaruhi sejumlah perkebunan di Nikaragua, Kosta Rika, Panama, dan Peru. Dalam menghadapi wabah ini dan kerugiannya pada perkebunan sawit, banyak perusahaan di area yang terdampak menanam-ulang dengan tanaman palem hibrida *E. oleifera* x *E. guineensis*, hasil persilangan bunga kelapa sawit Amerika dengan putik kelapa sawit Afrika. Hasil persilangan ini menghasilkan varietas yang resisten terhadap penyakit Busuk-Pucuk dan dapat mengurangi biaya. Meski demikian, tanaman hibrida ini steril sehingga penyerbukan harus dilakukan manual, sehingga menaikkan biaya produksi (buah palem hibrida juga memerlukan mesin yang berbeda untuk mengekstrak minyak dari *E. guineensis*, yang juga akan menaikkan biaya produksi). Biaya penyerbukan di Kolumbia, misalnya, bisa setinggi USD 500 per hektar/tahun (479). Industri perkebunan hibrida ini juga membuka lebih banyak permintaan tenaga kerja, khususnya untuk wanita. Menanam tanaman sawit hibrida dianggap tepat untuk para produsen besar, tetapi tidak bagi pekebun rakyat. Tanaman ini memproduksi lebih banyak tandan buah segar per panen, tetapi ukurannya lebih kecil dan mengandung minyak lebih sedikit per tandannya. Minyak yang dihasilkan memiliki kandungan oleat tinggi, dan kualitasnya lebih tinggi dari minyak *E. guineensis* tradisional. Keuntungan lain dari tanaman sawit hibrida ini adalah mereka tumbuh lebih lambat, dan dengan demikian dapat dipanen lebih mudah untuk jangka waktu panjang sebelum tumbuh menjadi terlalu tinggi dan mempersulit pemanenan.

Berdirinya industri kelapa sawit di Amerika Selatan dan Tengah turut didukung oleh kebijakan keamanan pangan di wilayah itu (480), dan konsep swasembada produksi minyak nabati yang masih menjadi salah satu motivasi utama di balik ketertarikan pemerintah-pemerintah Amerika Latin pada tanaman ini, mendobrak model produksi ekspor yang biasanya diasosiasikan dengan minyak kelapa sawit maupun komoditas lain. Lahan yang



Gambar 46. Kenaikan area panen kelapa sawit di Afrika, Amerika dan Asia, antara 1960 dan 2020 (2).

ditanami kelapa sawit tumbuh stabil hingga tahun 2000an (Gambar 46), tetapi tidak pernah mencapai pada tingkat tinggi, seperti yang terjadi di Indonesia dan Malaysia (2). Bagi banyak negara lain, seperti Brazil, Peru dan Meksiko, kelapa sawit merupakan tanaman yang masih relatif baru, sehingga banyak upaya dilakukan untuk menginisiasi sektor ini. Negara lain semacam Kolumbia, Ekuador, dan Honduras mencoba mengkonsolidasikan peran mereka sebagai produsen terbesar di wilayah tersebut. Untuk mendukung pengembangan ini, banyak negara menciptakan pasar nasional biodiesel melalui pengenalan pemaduan kebijakan dalam bahan bakar. Hal ini cukup signifikan terjadi di Kolumbia, di mana 37% minyak kelapa sawit yang diproduksi diarahkan untuk memenuhi mandat nasional B9 *biodiesel-blending* (481, 482).

Dampak perluasan lahan kelapa sawit terhadap lingkungan hidup di Amerika Latin masih kurang dipelajari. Lebih dari 79% perluasan lahan kelapa sawit telah terjadi di lahan yang terdegradasi (16), dan di Kolumbia, 80% perkebunan sawit baru di tahun 2000an berdiri di atas padang penggembalaan (454). Terdapat bukti bahwa kehilangan keanekaragaman hayati dapat diminimalisir ketika perkebunan kelapa sawit menggantikan ladang penggembalaan (120; Kotak 8 di laporan ini). Kehilangan hutan akibat konversi lahan menjadi

perkebunan kelapa sawit di Amerika Latin dan wilayah Karibia tidak separah di Asia Tenggara, dengan beberapa pengecualian dari deforestasi akut di Peruvian Amazon (27). Di luar segala persoalan lingkungan hidup, perluasan lahan kelapa sawit di wilayah ini telah diasosiasikan dengan dampak sosial, khususnya dengan kasus terpencil seperti sengketa lahan di Kolumbia dan Honduras (483, 484).

Perluasan lahan kelapa sawit Amerika Latin di masa depan masih menjadi ketidakpastian karena banyaknya tantangan persaingan yang dihadapi di sektor ini, khususnya hasil panen keseluruhan yang lebih rendah dari Asia Tenggara (dengan sejumlah pengecualian lokal), permintaan yang lemah dari pasar nasional (kecuali Kolumbia), biaya tenaga kerja yang tinggi, biaya investasi yang besar, termasuk untuk pembelian lahan. Meskipun derajat kepentingan dari faktor-faktor ini bervariasi dari negara ke negara, secara umum perluasan industri kelapa sawit di Amerika Latin sangat bergantung pada insentif ekonomi dan kebijakan, juga akses ke pasar internasional. Dominasi lahan untuk penggembalaan ternak di lanskap-lanskap produktif di Amerika Latin, dan pembelajaran industri yang mengakibatkan deforestasi di Asia Tenggara, menyatakan bahwa perluasan lahan kelapa sawit masa depan di Amerika Latin dan wilayah Karibia dapat diposisikan sedemikian rupa

untuk menghindari dampak besar kepada lingkungan hidup. Sektor kelapa sawit di Kolombia baru-baru ini mencatatkan target nihil deforestasi dalam rantai pasok minyak sawit pada 2020 (321). Hal ini pada akhirnya akan memberikan daya saing baru pada industri kelapa sawit Kolumbia di pasaran, dan mendorong negara-negara Amerika Latin lainnya untuk mengambil langkah serupa.

4.5 Kesenjangan pengetahuan

Meski perluasan lahan kelapa sawit hampir pasti akan terjadi, khususnya di kawasan tropis Amerika dan Afrika, masih ada ketidakpastian yang cukup besar terkait seberapa jauh industri kelapa sawit akan dikembangkan ke berbagai area yang secara biofisik sesuai dan bisa dilaksanakan secara ekonomi-sosial. Untuk lebih memahami tantangan-tantangan dari perluasan lahan kelapa sawit, dan agar dapat lebih akurat dalam memprediksi dampaknya terhadap keanekaragaman hayati di

masa depan, hal-hal berikut ini perlu ditangani:

- Memodelkan perluasan lahan kelapa sawit yang telah terjadi sebelumnya dengan memakai data spasial, biofisika dan ekonomi-sosial (contohnya: infrastruktur, ketersediaan tenaga kerja (baik dari dalam maupun luar negeri), stabilitas politik, dan keberadaan dari tanaman pesaing) untuk lebih memahami apa saja kunci penghalang dari perluasan lahan, dan demikian, dapat lebih akurat membuat model perluasan di masa depan.
- Penelitian berbasis lapangan untuk memahami karakteristik dari nilai keanekaragaman hayati pada sistem produksi kelapa sawit tradisional di Afrika;
- Penelitian kelayakan, efisiensi dan produktivitas sistem produksi minyak skala kecil (*micromill*), dan manfaat-manfaat konservasi dari sistem tersebut.



5. Kesimpulan

Foto oleh: Thassin / Shutterstock.com

Antara tahun 1980 ke 2000, ada dua tanaman pertanian, kedelai dan kelapa sawit, yang menjadi di antara tanaman pertanian terpenting di dunia pertanian karena kontribusinya pada suplai makanan, pakan ternak, dan bahan bakar (9). Sedangkan pada tahun 1938, kelapa sawit berkontribusi kurang dari 3% pada produksi minyak nabati global, di mana mayoritas minyak nabati datang dari biji kapas, kacang tanah, dan biji rami (485), delapan dekade kemudian, kacang kedelai dan kelapa sawit telah memproduksi lebih dari 60% minyak nabati dunia (2).

Dari penelitian ini jelas bahwa dampak pada keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh produksi minyak kelapa sawit yang terus meningkat cukup signifikan. Mempertimbangkan faktor pertumbuhan populasi manusia dan naiknya konsumsi, khususnya di negara berpenghasilan menengah ke bawah, permintaan untuk minyak nabati akan terus naik. Bagaimana permintaan ini dapat dipenuhi masih belum jelas, tetapi sepertinya kelapa sawit akan menjadi komponen signifikan dari total suplai minyak nabati, karena hasil panennya yang relatif besar dan popularitasnya yang tinggi di negara-negara tropis yang menjadi produsennya. Sejauh mana hal ini akan menambahkan dampak negatif untuk keanekaragaman hayati daerah tropis akan bergantung pada adanya atau tidak perbaikan dalam produksi minyak kelapa sawit. Saat ini, mayoritas minyak kelapa sawit diproduksi dengan pertimbangan minim akan dampak pada lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati. Sejauh ini, dampak negatif pada keanekaragaman hayati dari minyak kelapa sawit tersertifikasi terbukti hanya berkurang sedikit dibandingkan kelapa sawit pada umumnya. Namun, inisiatif ini masih baru, dan *Roundtable on Sustainable Palm Oil* dan badan-badan sertifikasi lainnya masih menunjukkan ambisi untuk memperbaiki praktek-praktek para anggotanya. Permintaan yang lebih besar untuk minyak kelapa sawit yang diproduksi secara berkelanjutan seharusnya memberi tekanan pada para produsen untuk memperbaiki prakteknya. Mempertimbangkan bahwa mayoritas minyak kelapa sawit disuplai ke India, Cina dan Indonesia, kesadaran konsumen di negara-negara ini perlu ditingkatkan untuk menjamin permintaan tersebut

terrealisasi.

Walaupun sertifikasi minyak kelapa sawit berkelanjutan memiliki potensi untuk memperbaiki praktek di lapangan, sejauh ini keuntungan terbesar bagi keanekaragaman hayati dalam konteks kelapa sawit didapatkan melalui penghindaran deforestasi lebih lanjut. Di berbagai tempat di mana hasil panen kelapa sawit rendah – misalnya kawasan endapan sungai atau daerah-daerah lain yang sering banjir – hal ini seharusnya juga masuk akal secara ekonomi (486, 487). Pendekatan hukum yang berfokus pada perencanaan pengelolaan lahan yang lebih baik untuk pengembangan kelapa sawit serta identifikasi dan tata kelola yang lebih baik untuk area konservasi dan cadangan hutan, dapat memberi keuntungan baik di lingkungan hidup dan di sosial-ekonomi (488), menghindari kerugian sosial seperti banjir (489), naiknya temperatur akibat deforestasi (186, 490) dan konflik penggunaan lahan (71), dan menjamin terjaganya daerah-daerah hutan yang terkoneksi di mana satwa liar yang terancam dapat bertahan hidup.

Banyak komunitas konservasi alam tidak menyukai budidaya kelapa sawit karena dampak negatifnya bagi keanekaragaman hayati (491), meski hal serupa juga terjadi pada komoditas pertanian lainnya. Analisis situasi mengenai kelapa sawit dan keanekaragaman hayati ini menunjukkan sebuah relasi yang rumit. Pelarangan pada minyak kelapa sawit seperti yang pernah diserukan oleh sejumlah pihak dapat menimbulkan dampak keanekaragaman hayati yang negatif secara keseluruhan, misalnya, jika kemudian permintaan minyak nabati dipenuhi dengan perubahan lahan ekosistem keanekaragaman hayati untuk budidaya tanaman alternatif yang justru lebih rakus lahan ketimbang kelapa sawit, seperti kacang kedelai. Demikian pula, peningkatan hasil panen kelapa sawit dapat berarti bahwa jumlah minyak yang diproduksi sama pada lahan yang lebih sedikit, sehingga menguntungkan keanekaragaman hayati, tetapi juga dapat membuat minyak kelapa sawit justru lebih kompetitif dibandingkan dengan tanaman pertanian yang lain, sehingga meningkatkan perluasan lahan kelapa sawit dengan mengorbankan tanaman pertanian lainnya yang hasil panennya lebih

rendah. Hal ini membutuhkan kontrol perluasan lahan yang lebih tegas daripada yang tampaknya mungkin saat ini. Perdebatan isu kelapa sawit sungguh tidak sederhana.

Kami menyadari, dalam penyusunan laporan ini kami hanya mengangkat beberapa isu yang ada dalam berbagai aspek diskusi seputar kelapa sawit – yaitu keanekaragaman hayati dan lingkungan hidup. Penelitian ini tidak begitu menyentuh isu sosial, budaya dan ekonomi dari industri kelapa sawit. Sebuah pemahaman yang lebih baik diperlukan untuk memahami bagaimana dampak keanekaragaman hayati dibandingkan dengan dampak sosial-budaya dan ekonomi. Apakah situasi saling menguntungkan ataupun saling merugikan bisa terjadi, baik untuk keanekaragaman hayati dan masyarakat? Hal ini memerlukan studi lebih lanjut, dan berpotensi untuk masuk dalam agenda Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN. Supaya bermanfaat sebagai komunitas konservasi, tetapi juga sebagai komunitas yang mendukung solusi penggunaan lahan yang benar dan bertanggung jawab, bagaimanapun kita perlu menemukan solusi efektif di tengah konteks rumit produksi minyak kelapa sawit maupun minyak nabati lainnya, kebutuhan untuk mencukupi bahan makanan dan bahan bakar masyarakat, memberantas kemiskinan, dan tujuan-tujuan berkelanjutan lainnya. Kami berharap semoga analisis situasi ini dapat berkontribusi menemukan solusi yang bisa diterapkan untuk menguntungkan planet ini. Maka kami mengundang pembaca laporan ini untuk berkontribusi pada solusi yang terintegrasi dengan perspektif yang kuat akan keanekaragaman hayati, dan konteks keberlanjutan yang lebih luas.

Berbagai upaya konservasi kini mendapatkan momentum di tengah sektor minyak kelapa sawit dunia, namun masih banyak aspek yang harus ditangani di tengah transisi menuju proses produksi yang berkelanjutan. Sebagian tantangan untuk keberlanjutan adalah hasil-hasil sosial-ekologis yang semakin terkait di jarak jauh (“*telecoupled*”): tekanan-tekanan untuk merubah penggunaan lahan lokal didorong oleh pelaku-pelaku dan proses-proses di luar situs produksi sehingga menjadi tidak

responsif dengan batasan tradisional pemerintahan. Meski demikian, gerakan-gerakan global ini juga turut menciptakan alat-alat konservasi baru bagi pemerintahan, seperti program sertifikasi. Program-program ini mengutarakan pengaruh konsumen akan pemasaran produk yang berkelanjutan dan bertujuan untuk memperluas nilai-nilai bersama di seluruh rantai pasokan dengan melibatkan lebih banyak pemangku kepentingan di proses pengambilan keputusan sekitar produksi, pengolahan, perdagangan dan konsumsi minyak kelapa sawit.

Kunci kesuksesan program-program produksi minyak kelapa sawit yang lebih bertanggung jawab di masa depan akan membutuhkan sejumlah hal sebagai berikut ini:

1. Komitmen yang lebih kuat dari pemerintah negara-negara produsen akan penggunaan lahan dan perencanaannya yang lebih bertanggung jawab dan adil secara lingkungan hidup dan sosial, dengan fokus pada menghentikan deforestasi dan sejalan dengan komitmen-komitmen (internasional) mereka, termasuk para moratorium. Hal ini dapat didukung melalui kemitraan antara pemerintah, organisasi masyarakat sipil, lembaga swadaya masyarakat, produsen, pembeli, investor dan bank;
2. Ilmuwan perlu menciptakan dan meningkatkan dasar bukti efektivitas sertifikasi *in-situ* untuk terus menyempurnakan kriteria-kriteria sertifikasi supaya lebih kuat dan efektif dalam memenuhi target lingkungan hidup (dan sosial) di antara berbagai sistem produksi dan kelompok-kelompok pemangku kepentingan yang sangat bervariasi;
3. Sektor swasta perlu menciptakan lebih banyak nilai tambah dari sertifikasi dengan memastikan para produsen dapat memberikan keuntungan maksimal untuk konservasi (yaitu dengan mencegah perkebunan diperluas ke hutan belantara), tetapi juga memberi keuntungan secara finansial melalui perbaikan efektivitas operasional dan penurunan biaya, peningkatan

pangsa pasar dan laba pemegang saham; sertifikasi perlu masuk akal secara bisnis;

4. Sektor swasta, sektor non-pemerintahan, pemerintah-pemerintah dan para konsumen perlu meningkatkan penerapan praktek terbaik yang distandardisasi (yang tersertifikasi atau jika tidak, diverifikasi dengan baik) melintasi zona produksi, di mana pun pasar dan penggunaan akhirnya (yaitu untuk ekspor maupun konsumsi domestik).
5. Sektor swasta, sektor non-pemerintahan, pemerintah-pemerintah dan para konsumen perlu meningkatkan konsumsi/permintaan akan minyak kelapa sawit yang tersertifikasi di pasar berkinerja rendah (yaitu Indonesia, China dan India) supaya minyak kelapa sawit yang tersertifikasi secara berkelanjutan menjadi norma;
6. Komitmen pemerintah yang lebih kuat dalam negara-negara konsumen untuk mengecualikan impor minyak kelapa sawit yang tidak bertanggung jawab (misalnya dengan membentuk kerangka hukum, proses pengadaan minyak kelapa sawit bersertifikasi yang terbuka secara umum, dst.) dan dukungan kepada negara-negara produsen untuk mematuhi norma-norma ini;
7. Komitmen dan aksi yang lebih kuat baik dari para pelaku maupun dari institusi finansial yang terlibat rantai pasokan untuk mengecualikan perdagangan dan konsumsi minyak kelapa sawit yang tidak bertanggung jawab, maupun pendanaan yang tidak bertanggung jawab yang melibatkan perusahaan mereka;
8. Sektor swasta dan pemerintahan perlu menyediakan pendanaan yang ramah lingkungan untuk terus membantu melindungi dan merestorasi keanekaragaman hayati di lanskap-lanskap kelapa sawit.

Selain rekomendasi ini, laporan kami juga mengidentifikasi sebuah kebutuhan untuk memperkuat skema sertifikasi wajib di *supply*

side – misalnya pada *Indonesian Sustainable Palm Oil* dan *Malaysian Sustainable Palm Oil*, melalui pembangunan umpan balik positif yang kreatif bersama *Roundtable on Sustainable Palm Oil*. Hal ini merepresentasikan harapan terbaik untuk mencegah kebocoran maupun dampak tidak diinginkan lain (terutama mengingat temuan kami bahwa perluasan lahan di Afrika dan Amerika Latin tampaknya lambat, sehingga Indonesia dan Malaysia tetap menjadi produsen utama untuk ke depannya). Memperkuat transparansi dapat menjadi kunci di sini, terutama karena sejumlah persyaratan dari pemerintah Indonesia dan Malaysia kepada *Roundtable on Sustainable Palm Oil* untuk menjaga kerahasiaan data spasial lahan kelapa sawit menjadi faktor yang sangat mengkhawatirkan. Membalik proses transparansi yang semakin rendah ini menjadi sangat penting, sementara reformasi pada legislasi yang sesat juga menjadi hal yang penting. Indonesia menunjukkan langkah maju, dengan pengumuman moratorium dua tahunan untuk izin kelapa sawit baru, yang menyediakan kesempatan untuk meninjau-ulang legislasi terkini dan potensi dampak negatifnya secara ekonomi, sosial dan lingkungan hidup (492).

Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN akan mengambil pelajaran-pelajaran yang didapatkan dari hasil penelitian ini dan akan berusaha untuk menindaklanjuti semua rekomendasi untuk mengisi kesenjangan pengetahuan yang ada. Laporan ini telah melalui proses peninjauan ulang eksternal yang mendalam, melibatkan 43 peninjau dan kami telah berupaya sebaik mungkin untuk mengakomodasi masukan dan komentar dari para peninjau ke dalam versi akhir ini. Kami berharap peninjauan mendalam ini telah memberi manfaat pada (objektivitas dan) ketelitian ilmiah laporan ini. Kami percaya pendekatan ini di masa depan juga akan menyediakan Satuan Tugas dengan sebuah peran tertentu di tengah arena keberlanjutan kelapa sawit yang kompleks ini, juga menyediakan IUCN dengan sebuah dasar yang seimbang dan faktual untuk memberi masukan pada diskusi kebijakan mengenai, dan melibatkan, industri minyak kelapa sawit, dan juga industri minyak nabati lainnya.

Referensi

1. A. Cosiaux, L. M. Gardiner, T. L. P. Couvreur, *Elaeis guineensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T13416970A13416973. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T13416970A13416973.en>. Diunduh pada 19 Desember 2017 (2016).
2. FAOSTAT, Food and agriculture data. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017).
3. Global Invasive Species Database (GISD), Species profile *Elaeis guineensis*. Available from: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=377> [Accessed 27 February 2018] (IUCN, 2015).
4. M. Basri Wahid, S. N. A. Abdullah, I. E. Henson, Oil Palm--Achievements and Potential. *Plant Production Science* **8**, 288-297 (2005). <https://doi.org/10.1626/pps.8.288>.
5. J. A. Duke, Handbook of Energy Crops (Center for New Crops and Plant Products. Purdue University West Lafayette, IN, 1983).
6. J. P. Baskett, Myanmar Oil Palm Plantations. A Productivity & Sustainability Review. Report no. 28 of the Tanintharyi Conservation Programme, a joint initiative of Fauna & Flora International and the Myanmar Forest Department. (Fauna & Flora International, Cambridge, UK, 2016).
7. WTO, World Trade Organization. Country Trade Profiles. <http://stat.wto.org/CountryProfile/WSDBCountryPFHome.aspx?Language=E> (2018).
8. WTEEx, World's Top Exports. <http://www.worldstopexports.com/worlds-top-oil-exports-country/>. (2018).
9. D. Byerlee, W. P. Falcon, R. L. Naylor, *The Tropical Oil Crop Revolution: Food, Feed, Fuel, and Forests*. (Oxford University Press, Oxford, UK, 2017).
10. T. M. Teo, Effectiveness of the oil palm pollinating weevil, *Elaeidobius kamerunicus*, in Malaysia. *Utar Agriculture Science Journal* **1**, 40-43 (2015).
11. R. H. V. Corley, P. B. H. Tinker, *The Oil Palm (World Agriculture Series)*. (Blackwell Publishing Limited, Oxford, UK, 2003).
12. T. Fairhurst, D. McLaughlin, Sustainable Oil Palm Development on Degraded Land in Kalimantan (Tropical Crop Consultants Limited, United Kingdom and WWF, United States of America, 2009).
13. J. Rich, *A Workman Is Worthy of His Meat: Food and Colonialism in the Gabon Estuary*. (University of Nebraska Press, Lincoln, NE, 2007).
14. A. Kassim, Recent Trends in Transnational Population Inflows into Malaysia: Policy, Issues and Challenges. *Malaysian Journal of Economic Studies* **51**, 9-28 (2014).
15. S. Sanderson, in *The Oil Palm Complex: Smallholders, Agribusiness and the State in Indonesia and Malaysia*, R. Cramb, J. F. McCarthy, Eds. (NUS Press, Singapore, 2016), hal. 378-408.
16. Eyes on the Forest, No one is safe. Illegal Indonesian palm oil spreads through global supply chains despite global sustainability commitments and certification (Riau, Indonesia, 2016).
17. N. Hinrichsen, Commercially available alternatives to palm oil. *Lipid Technology* **28**, 65-67 (2016). <https://doi.org/10.1002/lite.201600018>.
18. F. Santamauro, F. M. Whiffin, R. J. Scott, C. J. Chuck, Low-cost lipid production by an oleaginous yeast cultured in non-sterile conditions using model waste resources. *Biotechnology for Biofuels* **7**, 34 (March 04, 2014). <https://doi.org/10.1186/1754-6834-7-34>
19. C. Fry, Slipping away from palm oil. *Engineering & Technology* **6**, 68-71 (2011). <https://doi.org/10.1049/et.2011.0112>.
20. E. Barcelos *et al.*, Oil palm natural diversity and the potential for yield improvement. *Frontiers in Plant Science* **6**, 1-16 (2015). <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00190>.
21. D. Hoyle, P. Levang, Oil Palm Development in Cameroon (WWF & IRD/CIFOR, Yaoundé, Cameroon, 2012).
22. W. Yan, A makeover for the world's most hated crop. *Nature* **543**, 306-308 (2017). <https://doi.org/10.1038/543306a>.
23. USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online*. (United States Department of Agriculture-Foreign Agricultural Service, Washington, DC, 2017).
24. P. R. Furumo, T. M. Aide, Characterizing commercial oil palm expansion in Latin America: land use change and trade. *Environmental Research Letters* **12**, 024008 (2017). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5892>.
25. D. L. A. Gaveau *et al.*, Overlapping Land Claims Limit the Use of Satellites to Monitor No-Deforestation Commitments and No-Burning Compliance. *Conservation Letters* **10**, 257-264 (2017). <https://doi.org/10.1111/conl.12256>.
26. RSPO Smallholders Task Force, Smallholders. Retrieved from <http://www.rspo.org/en/definition> (2012).
27. A. Baudoin, P.-M. Bosc, C. Bessou, P. Levang, *Review of the diversity of palm oil production systems in Indonesia: Case study of two provinces: Riau and Jambi*. (Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2017).
28. Hardman Agribusiness, Palm Oil. <http://www.hardmanagribusiness.com/sector-focus/palm-oil/>. (2017).
29. J. S. H. Lee *et al.*, Environmental Impacts of Large-Scale Oil Palm Enterprises Exceed that of Smallholdings in Indonesia. *Conservation Letters* **7**, 25-33 (2014). <https://doi.org/10.1111/conl.12039>.
30. I. Jelsma, G. C. Schoneveld, A. Zoomers, A. C. M. van Westen, Unpacking Indonesia's independent oil palm smallholders: An

- actor-disaggregated approach to identifying environmental and social performance challenges. *Land Use Policy* **69**, 281-297 (2017/12/01/, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.012>.
31. J. S. H. Lee, L. Rist, K. Obidzinski, J. Ghazoul, L. P. Koh, No farmer left behind in sustainable biofuel production. *Biological Conservation* **144**, 2512-2516 (2011/10/01/, 2011). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.07.006>.
 32. A. Casson, The hesitant boom: Indonesia's oil palm sub-sector in an era of economic crisis and political change. CIFOR Occasional Paper No. 29 (Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia, 2000).
 33. NEPCon, Malaysia Sarawak Palm Oil Risk Profile. <https://www.nepcon.org/sourcinghub/palm-oil/palm-oil-malaysia-sarawak> (Nature Economy and People Connected, 2018).
 34. B. Azhar *et al.*, The conservation value of oil palm plantation estates, smallholdings and logged peat swamp forest for birds. *Forest Ecology and Management* **262**, 2306-2315 (2011/12/15/, 2011). <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.08.026>.
 35. T. Anderson, Oil Palm and small farmers in Papua New Guinea. Report for the Centre for Environmental Law and Community Rights on the economic prospects for small farmers in PNG's oil palm industry (University of Sydney, Sydney, Australia, 2006).
 36. E. Ngom, paper presented at the Oil Palm in Cameroon. Communication at the South-South Exchange. 21-27 September 2011, Bogor, Indonesia, 2011.
 37. NEPCon, Ghana Palm Oil Risk Profile. <https://www.nepcon.org/sourcinghub/palm-oil/palm-oil-ghana> (Nature Economy and People Connected, 2018).
 38. J. Chamberlin, It's Small World After All: Defining Smallholder Agriculture in Ghana (International Food Policy Research Institute, Washington, DC, 2008).
 39. R. N. Nkongho, L. Feintrenie, P. Levang, *Strengths and weaknesses of the smallholder oil palm sector in Cameroon*. Oilseeds and fats, Crops and Lipids (2014), vol. 21, hal. D208.
 40. V. Gutiérrez-Vélez, H. *et al.*, High-yield oil palm expansion spares land at the expense of forests in the Peruvian Amazon. *Environmental Research Letters* **6**, 044029 (2011). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/4/044029>.
 41. D. Robinson, Smallholder Oil Palm growers in Latin America. Smallholder Acceleration and REDD+ Programme (SHARP) Workshop (Brazil, 2014).
 42. R. Garrett, D. , K. Carlson, M. , X. Rueda, P. Noojipady, Assessing the potential additionality of certification by the Round table on Responsible Soybeans and the Roundtable on Sustainable Palm Oil. *Environmental Research Letters* **11**, 045003 (2016).
 43. IPOB, Indonesian palm oil in numbers (Indonesian Palm Oil Board, Jakarta, Indonesia, 2007).
 44. A. K. A. Rahman, R. A. Faizah, M. Shariff, M. A. Simeh, The Malaysian Palm Oil Supply Chain: The Role of the Independent Smallholders. *Oil Palm Industry Economic Journal* **8**, 17-27 (2008).
 45. S. Somnuek, M. M. A. Slingerland, C. M. Grünbühel, The introduction of oil palm in Northeast Thailand: A new cash crop for smallholders? *Asia Pacific Viewpoint* **57**, 76-90 (2016). <https://doi.org/10.1111/apv.12114>
 46. Daemeter Consulting, Indonesian Oil Palm Smallholder Farmers: A Typology of Organizational Models, Needs, and Investment Opportunities (Daemeter Consulting, Bogor, Indonesia, 2015).
 47. Daemeter, Indonesian Oil Palm Smallholder Farmers: Sustainability Challenges and Recommendations for the Design of Smallholder Support Programs (Daemeter, Bogor, Indonesia, 2016).
 48. A. H. Iyabano, L. Feintrenie, M. I. Ludovic, A. Tahani, paper presented at the Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development, Prague, Czech Republic, 2014.
 49. I. Jelsma, G. C. Schoneveld, *Mewujudkan petani kecil sawit mandiri yang lebih produktif dan berkelanjutan di Indonesia: Pandangan dari pengembangan tipologi petani kecil*. (2016), hal. 20p.
 50. J. McCarthy, Z. Zen, Regulating the oil palm boom: Assessing the effectiveness of environmental governance approaches to agro-industrial pollution in Indonesia. *Law & Policy* **32**, 153-179 (Jan, 2010). <https://doi.org/10.1111/j.1467-9930.2009.00312.x>.
 51. H. Purnomo *et al.*, Fire economy and actor network of forest and land fires in Indonesia. *Forest Policy and Economics* **78**, 21-31 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.01.001>.
 52. C. Araujo, C. A. Bonjean, J.-L. Combes, P. Combes Motel, E. J. Reis, Property rights and deforestation in the Brazilian Amazon. *Ecological Economics* **68**, 2461-2468 (2009/06/15/, 2009). <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.12.015>.
 53. J. A. Puppim de Oliveira, Property rights, land conflicts and deforestation in the Eastern Amazon. *Forest Policy and Economics* **10**, 303-315 (2008/04/01/, 2008). <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2007.11.008>.
 54. C. Kubitza, V. V. Krishna, K. Urban, Z. Alamsyah, M. Qaim, Land Property Rights, Agricultural Intensification, and Deforestation in Indonesia. *Ecological Economics* **147**, 312-321 (2018/05/01/, 2018). <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.01.021>.
 55. B. E. Robinson, M. B. Holland, L. Naughton-Treves, Does secure land tenure save forests? A meta-analysis of the relationship between land tenure and tropical deforestation. *Global Environmental Change* **29**, 281-293 (2014/11/01/, 2014). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.05.012>.
 56. J. Busch, K. Ferretti-Gallon, What Drives Deforestation and What Stops It? A Meta-Analysis. *Review of Environmental Economics and Policy* **11**, 3-23 (2017). <https://doi.org/10.1093/reep/rew013>.
 57. V. V. Krishna, C. Kubitza, U. Pascual, M. Qaim, Land markets, Property rights, and Deforestation: Insights from Indonesia. *World Development* **99**, 335-349 (2017/11/01/, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.05.018>.
 58. T. Griffiths, Closing the Gap: rights-based solutions for tackling deforestation (Forest Peoples Programme, Moreton-in-Marsh, UK, 2018).
 59. T. Santika *et al.*, Community forest management in Indonesia: Avoided deforestation in the context of anthropogenic and climate

- complexities. *Global Environmental Change* **46** 60–71 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.08.002>.
60. E. Ostrom, H. Nagendra, Insights on linking forests, trees, and people from the air, on the ground, and in the laboratory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **103**, 19224–19231 (Dec 19, 2006). <https://doi.org/10.1073/pnas.0607962103>.
 61. M. Ojanen *et al.*, What are the environmental impacts of property rights regimes in forests, fisheries and rangelands? *Environmental Evidence* **6**, 12 (2017/05/25, 2017). <https://doi.org/10.1186/s13750-017-0090-2>.
 62. X. Arnauld de Sartre *et al.*, Sustainable development policies and the spread of land-sharing practices – A statistical assessment in a frontier region of the Brazilian Amazon. *Journal of Rural Studies* **48**, 65–76 (2016/12/01/, 2016). <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.09.009>.
 63. R. B. Davenport *et al.*, Adaptive Forest Governance in Northwestern Mato Grosso, Brazil: Pilot project outcomes across agrarian reform landscapes. *Environmental Policy and Governance* **27**, 453–471 (2017). <https://doi.org/10.1002/eet.1772>.
 64. J. Agyeman, D. Schlosberg, L. Craven, C. Matthews, Trends and Directions in Environmental Justice: From Inequity to Everyday Life, Community, and Just Sustainabilities. *Annual Review of Environment and Resources* **41**, 321–340 (2016). <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-090052>.
 65. M. Colchester, Palm Oil and Indigenous Peoples of South East Asia: land acquisition, human rights violations and indigenous peoples on the palm oil frontier (Forest Peoples Programme and International Land Coalition, Moreton-in-Marsh and Rome, 2010).
 66. L. A. Wily, 'The Law is to Blame': The Vulnerable Status of Common Property Rights in Sub-Saharan Africa. *Development and Change* **42**, 733–757 (2011). <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.2011.01712.x>.
 67. M. Colchester, S. Chao, Eds., *Conflict or Consent? The oil palm sector at a crossroads*, (Forest Peoples Programme, TUK-Indonesia, SawitWatch, Bogor, Indonesia, 2013).
 68. V. Barreiro *et al.*, The Cost of Conflict in Oil Palm in Indonesia (Daemeter Consulting, Bogor, Indonesia, 2016).
 69. S. Budidarsono *et al.*, The relevance of land and tree tenure reform in Indonesia: cost of unresolved land disputes and informal local solutions along four stages in the trajectory of spontaneous migrants. *ICRAF Southeast Asia Working Paper* **2**, (2005).
 70. M. Persch-Orth, E. Mwangi, *Company-community conflict in Indonesia's industrial plantation sector*. (Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2016), hal. 8p.
 71. N. K. Abram *et al.*, Oil palm–community conflict mapping in Indonesia: A case for better community liaison in planning for development initiatives. *Applied Geography* **78**, 33–44 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.10.005>.
 72. M. Colchester *et al.*, HCV and the RSPO: report of an independent investigation into the effectiveness of the application of High Conservation Value zoning in palm oil development in Indonesia (Forest Peoples Programme, HuMA, SawitWatch and Wild Asia, Moreton-in-Marsh, UK, 2009).
 73. D. Ruyschaert, The Impact of Global Palm Oil Certification on Transnational Governance, Human Livelihoods and Biodiversity Conservation. *Policy Matters* **21**, 45–58 (2016). <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2014.PolicyMatters-21.en>.
 74. J. Lyons-White *et al.*, HCV Management and Monitoring: review of field-level barriers to effective HCV management and monitoring in RSPO-certified oil palm plantations (RSPO and HCVRN, Oxford, UK, 2017).
 75. M. Colchester, N. Jiwan, P. Anderson, A. Darussamin, A. Kiky, Securing High Conservation Values in Central Kalimantan: Report of the Field Investigation in Central Kalimantan of the RSPO Ad Hoc Working Group on High Conservation Values in Indonesia (Roundtable on Sustainable Palm Oil, Kuala Lumpur, Malaysia, 2011).
 76. M. Colchester *et al.*, How can 'Zero Deforestation' policies accommodate the rights and livelihoods of local communities and indigenous peoples? Lessons from the field. Paper presented at the 2016 World Bank Conference on Land and Poverty (The World Bank, Washington DC, 2016).
 77. High Carbon Stock, The HCS Approach Toolkit. <http://highcarbonstock.org/the-hcs-approach-toolkit/> (2017).
 78. HCV Resource Network, HCV-HCSA Assessment Manual (High Conservation Value Resource Network, Oxford, 2017).
 79. P. Dauvergne, *Shadows in the Forest: Japan and the politics of timber in Southeast Asia*. (MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1997).
 80. E. Wakkker, Greasy Palms: the social and ecological impacts of large-scale oil palm plantation development in Southeast Asia (Friends of the Earth, London, UK, 2004).
 81. CBD, Convention on Biological Diversity. List of Parties. <https://www.cbd.int/information/parties.shtml> (2017).
 82. CBD, Key Elements of the Strategic Plan 2011–2020, including Aichi Biodiversity Targets. <https://www.cbd.int/sp/elements/default.shtml#III> (2017).
 83. D. Ruyschaert, A. Darsoyo, R. Zen, G. Gea, I. Singleton, Palm-oil production on fallow land: technical, economic, biodiversity, climate, legal and policy implications (International Finance Corporate, PanEco, YEL and World Agroforestry Centre, Medan, Indonesia, 2011).
 84. F. Danielsen *et al.*, Biofuel Plantations on Forested Lands: Double Jeopardy for Biodiversity and Climate. *Conservation Biology* **23**, 348–358 (Apr, 2009). <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01096.x>.
 85. E. B. Fitzherbert *et al.*, How will oil palm expansion affect biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution* **23**, 538–545 (Okt, 2008). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.06.012>.
 86. L. P. Koh, D. S. Wilcove, Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity? *Conservation Letters* **1**, 60–64 (Maret 2008, 2008). <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2008.00011.x>.
 87. E. Meijaard, D. Sheil, Oil palm and biodiversity. *Encyclopedia of Biodiversity* **5**, 600–612 (2013). 612 (2013). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00340-3>.

88. P. Potapov *et al.*, The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013. *Science Advances* **3**, (2017). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600821>.
89. S. U. Okoro, U. Schickhoff, J. Böhner, U. A. Schneide, A novel approach in monitoring land-cover change in the tropics: Oil palm cultivation in the Niger Delta, Nigeria. *Die Erde. Journal of the Geographical Society of Berlin* **147**, 40-52 (2016).
90. R. D. Garrett, K. M. Carlson, X. Rueda, P. Noojipady, Assessing the potential additionality of certification by the Round Table on Responsible Soybeans and the Roundtable on Sustainable Palm Oil. *Environmental Research Letters* **11**, 045003 (2016). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/045003>.
91. CIFOR, Atlas of Deforestation and Industrial Plantations in Borneo <https://www.cifor.org/map/atlas/> (2017).
92. D. L. A. Gaveau *et al.*, Rapid conversions and avoided deforestation: examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. *Scientific Reports* **6**, 32017 (2016). <https://doi.org/10.1038/srep32017>.
93. D. L. A. Gaveau, *What a difference 4 decades make: Deforestation in Borneo since 1973*. (Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2017).
94. L. Cotula, Land rights and investment treaties: exploring the interface (International Institute for Environment and Development, London, 2015).
95. H. L. Tata *et al.*, Will funding to Reduce Emissions from Deforestation and (forest) Degradation (REDD+) stop conversion of peat swamps to oil palm in orangutan habitat in Tripa in Aceh, Indonesia? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* **19**, 693-713 (1 Agustus 2014).
96. D. Ruyschaert, D. Salles, Towards global voluntary standards: Questioning the effectiveness in attaining conservation goals: The case of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). *Ecological Economics* **107**, 438-446 (2014/11/01/, 2014). <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.09.016>.
97. H. N. Jong, These 3 companies owe Indonesia millions of dollars for damaging the environment. Why haven't they paid? *Mongabay* **23 August 2017**, <https://news.mongabay.com/2017/2008/these-2013-companies-owe-indonesia-millions-of-dollars-for-damaging-the-environment-why-havent-they-paid/> (2017).
98. D. Ruyschaert, H. Rainer, in *State of the Apes 2015. Industrial Agriculture and Ape Conservation*, Arcus Foundation, Ed. (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2015), hal. 135-164.
99. I. Comte, F. Colin, J. L. Whalen, O. Grunberger, J.-P. Caliman, in *Advances in Agronomy*, D. L. Sparks, Ed. (Academic Press 2012), vol. 76, hal. 71-124.
100. A. J. Marshall, Are Montane Forests Demographic Sinks for Bornean White-bearded Gibbons *Hylobates albibarbis*? *Biotropica* **41**, 257-267 (2009). <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00461.x>.
101. M. S. Luskin, W. R. Albert, M. W. Tobler, Sumatran tiger survival threatened by deforestation despite increasing densities in parks. *Nature Communications* **8**, 1783 (2017/12/05, 2017). <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01656-4>.
102. F. H. Sheldon, A. Styring, P. A. Hosner, Bird species richness in a Bornean exotic tree plantation: A long-term perspective. *Biological Conservation* **143**, 399-407 (Feb, 2010). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.11.004>.
103. W. A. Foster *et al.*, Establishing the evidence base for maintaining biodiversity and ecosystem function in the oil palm landscapes of South East Asia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **366**, 3277 (2011). <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0041>.
104. S. Savilaakso *et al.*, Systematic review of effects on biodiversity from oil palm production. *Environmental Evidence* **3**, 4 (25 Februari 2014). <https://doi.org/10.1186/2047-2382-3-4>.
105. T. Maddox, D. Priatna, E. Gemita, A. Salampessy, The conservation of tigers and other wildlife in oil palm plantations Jambi Province, Sumatra, Indonesia. ZSL Conservation Report No.7 (The Zoological Society of London, London, UK, 2007).
106. O. R. Wearn, C. Carbone, J. M. Rowcliffe, H. Bernard, R. M. Ewers, Grain-dependent responses of mammalian diversity to land use and the implications for conservation set-aside. *Ecological Applications* **26**, 1409-1420 (2016). <https://doi.org/10.1890/15-1363>.
107. L. H. Liow, N. S. Sodhi, T. Elmqvist, Bee diversity along a disturbance gradient in tropical lowland forests of south-east Asia. *Journal of Applied Ecology* **38**, 180-192 (Feb, 2001). <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00582.x>.
108. L. López-Ricaurte, D. P. Edwards, N. Romero-Rodríguez, J. J. Gilroy, Impacts of oil palm expansion on avian biodiversity in a Neotropical natural savanna. *Biological Conservation* **213**, 225-233 (2017/09/01/, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.07.009>.
109. A. C. Mendes-Oliveira *et al.*, Oil palm monoculture induces drastic erosion of an Amazonian forest mammal fauna. *PLoS ONE* **12**, e0187650 (2017). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187650>.
110. O. R. Wearn *et al.*, Mammalian species abundance across a gradient of tropical land-use intensity: A hierarchical multi-species modelling approach. *Biological Conservation* **212**, 162-171 (2017/08/01/, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.05.007>.
111. J. T. Davis *et al.*, It's not just conflict that motivates killing of orangutans. *PLoS ONE* **8**, e75373 (2013). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075373>.
112. N. K. Abram *et al.*, Mapping perceptions of species' threats and population trends to inform conservation efforts: the Bornean orangutan case study. *Diversity and Distributions* **21**, 487-499 (2015). <https://doi.org/10.1111/ddi.12286>.
113. R. Clements *et al.*, Trio under threat: can we secure the future of rhinos, elephants and tigers in Malaysia? *Biodivers Conserv* **19**, 1115-1136 (April 01, 2010). <https://doi.org/10.1007/s10531-009-9775-3>.
114. J. G. Estes *et al.*, Quantity and Configuration of Available Elephant Habitat and Related Conservation Concerns in the Lower Kinabatangan Floodplain of Sabah, Malaysia. *PLoS ONE* **7**, e44601 (2012). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044601>.

115. A. S. L. Rodrigues *et al.*, Spatially Explicit Trends in the Global Conservation Status of Vertebrates. *PLoS ONE* **9**, e113934 (2014). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113934>.
116. E. Meijaard, J. P. d'Huart, W. L. R. Oliver, in *Handbook of the Mammals of the World. Vol 2. Hoofed Mammals*, D. E. Wilson, R. A. Mittermeier, Eds. (Lynx Edicions, Barcelona, Spain, 2011), hal. 248-291.
117. P. J. Piper, R. J. Rabett, Hunting in a Tropical Rainforest: Evidence from the Terminal Pleistocene at Lobang Hangus, Niah Caves, Sarawak. *International Journal of Osteoarchaeology* **19**, 551-565 (Jul-Aug, 2009). <https://doi.org/10.1002/oa.1046>.
118. J. O. Caldecott, R. A. Blouch, A. A. MacDonald, in *Pigs, peccaries, and hippos. Status survey and conservation action plan*. Available online at: <https://portals.iucn.org/library/node/6805>. , W. L. R. Oliver, Ed. (IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist group and IUCN/SSC Hippos Specialist Group, Gland, Switzerland, 1993), hal. 136-145.
119. K. Ickes, Hyper-abundance of native wild pigs (*Sus scrofa*) in a lowland dipterocarp rain forest of Peninsular Malaysia. *Biotropica* **33**, 682-690 (December, 2001). [https://doi.org/10.1646/0006-3606\(2001\)033\[0682:HAONWP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1646/0006-3606(2001)033[0682:HAONWP]2.0.CO;2)
120. R. Lohe, Bearded pigs on the Malayan Peninsular – a travel report. *Suiform Soundings* **14**, 21-23 (2015).
121. L. R. Carrasco, C. Larrosa, E. J. Milner-Gulland, D. P. Edwards, A double-edged sword for tropical forests. *Science* **346**, 38-40 (October 3, 2014, 2014). <https://doi.org/10.1126/science.1256685>.
122. M. S. Yahya *et al.*, Switching from monoculture to polyculture farming benefits birds in oil palm production landscapes: Evidence from mist netting data. *Ecology and Evolution* **7**, 6314-6325 (2017). <https://doi.org/10.1002/ece3.3205>.
123. B. Azhar, C. L. Puan, M. Zakaria, N. Hassan, M. Arif, Effects of monoculture and polyculture practices in oil palm smallholdings on tropical farmland birds. *Basic and Applied Ecology* **15**, 336-346 (2014/06/01/, 2014). <https://doi.org/10.1016/j.baae.2014.06.001>.
124. B. Phalan, A. Balmford, R. E. Green, J. P. W. Scharlemann, Minimising the harm to biodiversity of producing more food globally. *Food Policy* **36**, S62-S71 (Jan, 2011). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.11.008>.
125. B. Phalan, M. Onial, A. Balmford, R. E. Green, Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation: Land Sharing and Land Sparing Compared. *Science* **333**, 1289-1291 (Sep 2, 2011). <https://doi.org/10.1017/S0030605313001270>.
126. M. Ancrenaz *et al.*, Of pongo, palms, and perceptions – A multidisciplinary assessment of orangutans in an oil palm context. *Oryx* **49**, 465–472 (2015). <https://doi.org/10.1017/S0030605313001270>.
127. I. Singleton, S. A. Wich, M. Nowak, G. Usher, S. S. Utami-Atmoko, *Pongo abelii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*, e.T121097935A115575085 (2017).
128. M. Ancrenaz *et al.*, *Pongo pygmaeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*, e.T17975A17966347 (2016).
129. M. G. Nowak, P. Rianti, S. A. Wich , E. Meijaard, G. Fredriksson, *Pongo tapanuliensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*, e.T120588639A120588662 (2017).
130. T. Santika *et al.*, First integrative trend analysis for a great ape species in Borneo. *Scientific Reports* **7**, 4839 (2017/07/07, 2017).
131. S. A. Wich *et al.*, Hunting of Sumatran orang-utans and its importance in determining distribution and density. *Biological Conservation* **146**, 163-169 (Feb, 2012). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.006>.
132. S. A. Wich *et al.*, Understanding the Impacts of Land-Use Policies on a Threatened Species: Is There a Future for the Bornean Orang-utan? *PLoS ONE* **7**, e49142 (2012). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049142>.
133. M. Ancrenaz, E. Meijaard, S. A. Wich, J. Simery, Palm oil paradox. Sustainable solutions to save the great apes (UNEP/GRASP, Nairobi, Kenya, 2016).
134. E. Meijaard *et al.*, Quantifying killing of orangutans and human-orangutan conflict in Kalimantan, Indonesia *PLoS ONE* **6**, e27491 (2011). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027491>.
135. E. Meijaard *et al.*, Declining orangutan encounter rates from Wallace to the present suggest the species was once more abundant. *PlosONE* **5**, e12042 (2010). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012042>.
136. A. Nater *et al.*, Morphometric, Behavioral, and Genomic Evidence for a New Orangutan Species. *Current Biology*, (2017). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.09.047>.
137. H. D. Rijksen, E. Meijaard, *Our vanishing relative. The status of wild orang-utans at the close of the twentieth century*. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1999), hal. 480.
138. B. Goossens *et al.*, Genetic signature of anthropogenic population collapse in orang-utans - art. no. e25. *Plos Biology* **4**, 285-291 (Feb, 2006). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040025>.
139. S. A. Abood, J. S. H. Lee, Z. Burivalova, J. Garcia-Ulloa, L. P. Koh, Relative Contributions of the Logging, Fiber, Oil Palm, and Mining Industries to Forest Loss in Indonesia. *Conservation Letters* **8**, 58-67 (2015). <https://doi.org/10.1111/conl.12103>.
140. E. Meijaard, C. Morgans, Husnayaen, N. K. Abram, M. Ancrenaz, An impact analysis of RSPO certification on Borneo forest cover and orangutan populations (Borneo Futures, Brunei Darussalam, 2017).
141. H. N. Jong, Debates heat up as Indonesian palm oil moratorium is about to be signed. *Mongabay* **13 March 2018**, (2018).
142. E. Meijaard *et al.*, A case study of oil-palm contributing to biodiversity conservation. *International Journal of Natural Resource Ecology and Management* **4**, 179-187 (2016).
143. R. Shine, T. Madsen, Prey abundance and predator reproduction: Rats and pythons on a tropical Australian floodplain. *Ecology* **78**, 1078-1086 (1997). [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1997\)078\[1078:PAAPRR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1997)078[1078:PAAPRR]2.0.CO;2).
144. D. J. McCauley, F. Keesing, T. P. Young, B. F. Allan, R. M. Pringle, Indirect effects of large herbivores on snakes in an African savanna. *Ecology* **87**, 2657-2663 (2006). [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[2657:ieolho\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[2657:ieolho]2.0.co;2).
145. P. Caley, Population Dynamics of Feral Pigs (*Sus Scrofa*) in a Tropical Riverine Habitat Complex. *Wildlife Research* **20**, 625-636 (1993). <https://doi.org/10.1071/WR9930625>.

146. H. Tristiani, O. Murakami, Rates of population increase in the ricefield rat (*Rattus argentiventer*) as a function of food supply: an enclosure study in Jatisari, West Java. *Journal of Zoology* **259**, 239-244 (2003). <https://doi.org/10.1017/s0952836902003163>.
147. R. B. Stuebing, J. Gasis, A survey of small mammals within a tree plantation in Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* **5**, 203-214 (1989). <https://doi.org/10.1017/S0266467400003485>
148. C. L. Puan, A. W. Goldizen, M. Zakaria, M. N. Hafidzi, G. S. Baxter, Relationships among rat numbers, abundance of oil palm fruit and damage levels to fruit in an oil palm plantation. *Integrative Zoology* **6**, 130-139 (2011). <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2010.00231.x>.
149. R. Shine, Ambariyanto, P. S. Harlow, Mumpuni, Reticulated pythons in Sumatra: Biology, harvesting and sustainability. *Biological Conservation* **87**, 349-357 (1999). [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(98\)00068-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(98)00068-8).
150. D. J. D. Natusch *et al.*, Sustainable Management of the Trade in Reticulated Python Skins in Indonesia and Malaysia. A report under the 'Python Conservation Partnership' programme of research. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 61 (Gland, Switzerland, 2016).
151. R. Shine, Ambariyanto, P. S. Harlow, Mumpuni, Ecological attributes of two commercially-harvested python species in northern Sumatra. *Journal of Herpetology* **33**, 249-257 (1999). <https://doi.org/10.2307/1565722>.
152. G. C. Akani, N. Ebere, L. Luiselli, E. A. Eniang, Community structure and ecology of snakes in fields of oil palm trees (*Elaeis guineensis*) in the Niger Delta, southern Nigeria. *African Journal of Ecology* **46**, 500-506 (Dec, 2008). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2007.00885.x>.
153. J. D. Lynch, The role of plantations of the Africa palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in the conservation of snakes in Colombia. *Caldasia* **37**, 169-182 (2015). <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.50992>
154. World Bank, Indonesia country data <https://data.worldbank.org/country/indonesia> (The World Bank, Jakarta, Indonesia, 2015).
155. H. Sinaga, Employment and Income of Workers on Indonesian Oil Palm Plantations: Food Crisis at the Micro Level. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture & Society* **1**, 64-77 (2013).
156. M. N. Hafidzi, M. K. Saayon, Status of rat infestation and recent control strategies in oil palm plantations in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Agricultural Science* **24**, 109-114 (2001).
157. K. Nossal *et al.*, Trade In Python Skins: Impact on Livelihoods in Malaysia (International Trade Centre, Geneva, Switzerland, 2016).
158. B. Azhar *et al.*, The influence of agricultural system, stand structural complexity and landscape context on foraging birds in oil palm landscapes. *Ibis* **155**, 297-312 (2013). <https://doi.org/10.1111/ibi.12025>.
159. K. A. Tohiran *et al.*, Targeted cattle grazing as an alternative to herbicides for controlling weeds in bird-friendly oil palm plantations. *Agronomy for Sustainable Development* **37**, 62 (November 09, 2017). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0471-5>.
160. B. Azhar, D. B. Lindenmayer, J. Wood, J. Fischer, M. Zakaria, Ecological impacts of oil palm agriculture on forest mammals in plantation estates and smallholdings. *Biodivers Conserv* **23**, 1175-1191 (2014/05/01, 2014). <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0656-z>.
161. S. N. Shuhada, S. Salim, F. Nobilly, A. Zubaid, B. Azhar, Logged peat swamp forest supports greater macrofungal biodiversity than large-scale oil palm plantations and smallholdings. *Ecology and Evolution* **7**, 7187-7200 (2017). <https://doi.org/10.1002/ece3.3273>.
162. WWF, Palm Oil Report Germany. Searching for Alternatives (WWF Deutschland, Ferlin, 2016).
163. C. Dislich *et al.*, A review of the ecosystem functions in oil palm plantations, using forests as a reference system. *Biological Reviews* **92**, 1539-1569 (2017). <https://doi.org/10.1111/brv.12295>.
164. J. M. Guinotte, V. J. Fabry, Ocean acidification and its potential effects on marine ecosystems. *Annals of the New York Academy of Sciences* **1134**, 320-342 (2008). <https://doi.org/10.1196/annals.1439.013>.
165. K. J. Kroeker *et al.*, Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interaction with warming. *Global change biology* **19**, 1884-1896 (2013). <https://doi.org/10.1111/gcb.12179>.
166. J.-P. Gattuso *et al.*, Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO₂ emissions scenarios. *Science* **349**, aac4722 (2015). <https://doi.org/10.1126/science.aac4722>.
167. M. O. Clarkson *et al.*, Ocean acidification and the Permo-Triassic mass extinction. *Science* **348**, 229-232 (2015). <https://doi.org/10.1126/science.aaa0193>.
168. A. Hooijer *et al.*, Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. *Biogeosciences* **9**, 1053-1071 (2012). <https://doi.org/10.5194/bg-9-1053-2012>.
169. L. S. Wijedasa *et al.*, Denial of long-term issues with agriculture on tropical peatlands will have devastating consequences. *Global Change Biology*, n/a-n/a (2016). <https://doi.org/10.1111/gcb.13516>.
170. S. C. Davis *et al.*, Management swing potential for bioenergy crops. *Gcb Bioenergy* **5**, 623-638 (2013). <https://doi.org/10.1111/gcbb.12042>
171. T. Silalertruksa, S. H. Gheewala, Environmental sustainability assessment of palm biodiesel production in Thailand. *Energy* **43**, 306-314 (2012/07/01, 2012). <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.04.025>.
172. D. Murdiyarso, M. Van Noordwijk, U. Wasrin, T. Tomich, A. Gillison, Environmental benefits and sustainable land-use options in the Jambi transect, Sumatra. *Journal of Vegetation Science* **13**, 429-438 (2002). [https://doi.org/10.1658/1100-9233\(2002\)013\[0429:EBASLUJ\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1658/1100-9233(2002)013[0429:EBASLUJ]2.0.CO;2)
173. G. Myhre *et al.*, in *Climate Change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*, T. Stocker *et al.*, Eds. (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2013), hal. 659-740.

174. S. Oktarita, K. Hergoualc'h, S. Anwar, L. V. Verchot, Substantial N₂O emissions from peat decomposition and N fertilization in an oil palm plantation exacerbated by hotspots. *Environmental Research Letters* **12**, 104007 (2017). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa80f1>.
175. H. Stichnothe, F. Schuchardt, Life cycle assessment of two palm oil production systems. *Biomass and bioenergy* **35**, 3976-3984 (2011). <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.06.001>.
176. L. Reijnders, M. Huijbregts, Palm oil and the emission of carbon-based greenhouse gases. *Journal of cleaner production* **16**, 477-482 (2008). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.054>.
177. S. S. Harsono, P. Grundmann, S. Soebronto, Anaerobic treatment of palm oil mill effluents: potential contribution to net energy yield and reduction of greenhouse gas emissions from biodiesel production. *Journal of Cleaner Production* **64**, 619-627 (2014/02/01, 2014). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.056>.
178. P. Crippa *et al.*, Population exposure to hazardous air quality due to the 2015 fires in Equatorial Asia. *Scientific reports* **6**, 37074 (2016). <https://doi.org/10.1038/srep37074>.
179. J. Nichol, Bioclimatic impacts of the 1994 smoke haze event in Southeast Asia. *Atmospheric Environment* **31**, 1209-1219 (1997). [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(96\)00260-9](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(96)00260-9).
180. Y.-H. Lee, B. Paul, Z. G. Davies, M. J. Struebig, Smoke pollution disrupted biodiversity during the 2015 El Niño fires in Southeast Asia. *Environmental Research Letters*, (2017). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa87ed>.
181. S. R. Hardwick *et al.*, The relationship between leaf area index and microclimate in tropical forest and oil palm plantation: Forest disturbance drives changes in microclimate. *Agricultural and Forest Meteorology* **201**, 187-195 (2015/02/15, 2015). <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.010>.
182. G. B. Bonan, Forests and Climate Change: Forcings, Feedbacks, and the Climate Benefits of Forests. *Science* **320**, 1444-1449 (June 13, 2008, 2008). <https://doi.org/10.1126/science.1155121>.
183. D. Ellison *et al.*, Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change* **43**, 51-61 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.01.002>.
184. D. V. Spracklen, S. R. Arnold, C. M. Taylor, Observations of increased tropical rainfall preceded by air passage over forests. *Nature* **489**, 282-286 (Sep 13, 2012). <https://doi.org/10.1038/nature11390>.
185. R. Mahmood *et al.*, Land cover changes and their biogeophysical effects on climate. *International Journal of Climatology* **34**, 929-953 (2014). <https://doi.org/10.1002/joc.3736>.
186. C. A. McAlpine *et al.*, Forest loss and Borneo's climate. *Environmental Research Letters*, (2018). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa4ff>.
187. A. Guenther *et al.*, A Global-model of natural volatile organic-compound emissions. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* **100**, 8873-8892 (May, 1995). <https://doi.org/10.1029/94JD02950>.
188. N. Unger, Human land-use-driven reduction of forest volatiles cools global climate. *Nature Climate Change* **4**, 907 (08/24/online, 2014). <https://doi.org/10.1038/nclimate2347>.
189. C. Hewitt *et al.*, Nitrogen management is essential to prevent tropical oil palm plantations from causing ground-level ozone pollution. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **106**, 18447-18451 (2009). <https://doi.org/10.1073/pnas.0907541106>.
190. J. Lelieveld *et al.*, Atmospheric oxidation capacity sustained by a tropical forest. *Nature* **452**, 737 (2008). <https://doi.org/10.1038/nature06870>.
191. S. J. Silva *et al.*, Impacts of current and projected oil palm plantation expansion on air quality over Southeast Asia. *Atmospheric Chemistry and Physics* **16**, 10621-10635 (2016). <https://doi.org/10.5194/acp-16-10621-2016>, 2016.
192. P. Misztal *et al.*, Direct ecosystem fluxes of volatile organic compounds from oil palms in South-East Asia. *Atmospheric Chemistry and Physics* **11**, 8995 (2011).
193. A. Guenther *et al.*, The Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature version 2.1 (MEGAN2. 1): an extended and updated framework for modeling biogenic emissions. (2012).
194. S. Maxwell, R. Fuller, T. Brooks, J. Watson, Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* **536**, 143 (2016). <https://doi.org/10.1038/536143a>.
195. J. J. Wiens, Climate-related local extinctions are already widespread among plant and animal species. *PLOS Biology* **14**, e2001104 (2016). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2001104>.
196. A. E. Cahill *et al.*, How does climate change cause extinction? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **280**, 1-10 (2013). <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.1890>.
197. IPCC, The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. K., Tignor, M., Allen, SK, Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, PM, Eds, 1535 (2013).
198. M. B. Davis, R. G. Shaw, Range shifts and adaptive responses to Quaternary climate change. *Science* **292**, 673-679 (2001). <https://doi.org/10.1126/science.292.5517.673>.
199. K. E. Trenberth, Changes in precipitation with climate change. *Climate Research* **47**, 123-138 (2011).
200. B. Stevens, S. Bony, What are climate models missing? *Science* **340**, 1053-1054 (2013). <https://doi.org/10.1126/science.1237554>.
201. I. Khaliq, C. Hof, R. Prinzinger, K. Böhning-Gaese, M. Pfenninger, Global variation in thermal tolerances and vulnerability of endotherms to climate change. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* **281**, 20141097 (2014). <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1097>.
202. R. T. Corlett, D. A. Westcott, Will plant movements keep up with climate change? *Trends in Ecology & Evolution* **28**, 482-488 (2013).

- <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.04.003>.
203. S. J. Wright, H. C. Muller-Landau, J. Schipper, The future of tropical species on a warmer planet. *Conservation biology* **23**, 1418-1426 (2009). <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01337.x>.
 204. R. K. Colwell, G. Brehm, C. L. Cardelús, A. C. Gilman, J. T. Longino, Global Warming, Elevational Range Shifts, and Lowland Biotic Attrition in the Wet Tropics. *Science* **322**, 258-261 (October 10, 2008, 2008). <https://doi.org/10.1126/science.1162547>
 205. C. D. Thomas, A. Franco, J. K. Hill, Range retractions and extinction in the face of climate warming. *Trends in Ecology & Evolution* **21**, 415-416 (2006). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.012>.
 206. M. C. Urban, J. J. Tewksbury, K. S. Sheldon, On a collision course: competition and dispersal differences create no-analogue communities and cause extinctions during climate change. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **279**, 2072-2080 (2012). <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.2367>.
 207. R. Warren *et al.*, Quantifying the benefit of early climate change mitigation in avoiding biodiversity loss. *Nature Clim. Change advance online publication*, (05/12/online, 2013). <https://doi.org/10.1038/nclimate1887>.
 208. K. E. Selwood, M. A. McGeoch, R. Mac Nally, The effects of climate change and land-use change on demographic rates and population viability. *Biological Reviews* **90**, 837-853 (2015). <https://doi.org/10.1111/brv.12136>.
 209. C. S. Mantyka-Pringle *et al.*, Climate change modifies risk of global biodiversity loss due to land-cover change. *Biological Conservation* **187**, 103-111 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.04.016>.
 210. S. H. Luke *et al.*, The impacts of habitat disturbance on adult and larval dragonflies (Odonata) in rainforest streams in Sabah, Malaysian Borneo. *Freshwater Biology* **62**, 491-506 (2017). <https://doi.org/10.1111/fwb.12880>.
 211. S. H. Luke *et al.*, The effects of catchment and riparian forest quality on stream environmental conditions across a tropical rainforest and oil palm landscape in Malaysian Borneo. *Ecohydrology* **10**, e1827-n/a (2017). <https://doi.org/10.1002/eco.1827>.
 212. P. Sulai *et al.*, Effects of water quality in oil palm production landscapes on tropical waterbirds in Peninsular Malaysia. *Ecol Res* **30**, 941-949 (2015/09/01, 2015). <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1297-8>.
 213. D. Chellaiah, C. M. Yule, Effect of riparian management on stream morphometry and water quality in oil palm plantations in Borneo. *Limnologia - Ecology and Management of Inland Waters*, (2017/12/06/, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.limno.2017.11.007>
 214. V. J. Tulloch *et al.*, Improving conservation outcomes for coral reefs affected by future oil palm development in Papua New Guinea. *Biological Conservation* **203**, 43-54 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.013>.
 215. C. Bessou *et al.*, Agroecological practices in oil palm plantations: examples from the field. *Oilseeds and fats Crops and Lipids* **24**, D305 (2017). <https://doi.org/10.1051/ocl/2017024>.
 216. L. Brussaard, in *Soil ecology and ecosystem services*, D. H. Wall *et al.*, Eds. (Oxford University Press, Oxford, UK, 2012), pp. 45–58.
 217. S. Salètes, F. Siregar, J. Caliman, T. Liwang, Ligno-cellulose composting: Case study on monitoring oil palm residuals. *Compost Science & Utilization* **12**, 372-382 (2004). <https://doi.org/10.1080/1065657X.2004.10702207>.
 218. M. P. Carron *et al.*, Temporal variability in soil quality after organic residue application in mature oil palm plantations. *Soil Research* **53**, 205-215 (2015). <https://doi.org/10.1071/SR14249>.
 219. D. T. Sabrina, M. M. Hanafi, A. A. Nor Azwady, T. M. M. Mahmud, Earthworm Populations and Cast Properties in the Soils of Oil Palm Plantations. *Malaysian Journal of Soil Science* **13**, 29-42 (2009).
 220. S. K. Teng *et al.*, Earthworm diversity and population density in the Kaki Bukit agroecosystem, Perlis, Peninsular Malaysia. *Tropical Ecology* **54**, 291–299 (2013).
 221. C. Fragoso, P. Lavelle, Earthworm communities of tropical rain forests. *Soil Biology and Biochemistry* **24**, 1397-1408 (1992/12/01/, 1992). [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(92\)90124-G](https://doi.org/10.1016/0038-0717(92)90124-G).
 222. R. J. Blakemore *et al.*, Taxonomic status and ecology of Oriental *Pheretima darnleiensis* (Fletcher, 1886) and other earthworms (Oligochaeta : Megascolecidae) from Mt Kinabalu, Borneo. *Zootaxa* **1613**, 23-44 (2007).
 223. R. J. Blakemore, *Cosmopolitan Earthworms – an Eco-Taxonomic Guide to the Peregrine Species of the World*. Vith Edition. (VermEcology, Yokohama/Zama, 2016).
 224. R. J. Blakemore, Veni, Vidi, Vermi –II. Earthworms in organic fields restore SOM & H2O and fix CO2. *VermEcology Occasional Papers* **2**, 1-26 (2016).
 225. A. Darmawan, T. Atmowidi, W. Manalu, B. Suryobroto, Land-use change on Mount Gede, Indonesia, reduced native earthworm populations and diversity. *Australian Journal of Zoology* **65**, 217-225 (2017). <https://doi.org/10.1071/ZO17028>.
 226. S. L. Lim, T. Y. Wu, C. Clarke, Treatment and Biotransformation of Highly Polluted Agro-industrial Wastewater from a Palm Oil Mill into Vermicompost Using Earthworms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **62**, 691-698 (2014/01/22, 2014). <https://doi.org/10.1021/jf404265f>.
 227. R. J. Blakemore, Eco-Taxonomic Profile of an Iconic Vermicomposter — the ‘African Nightcrawler’ Earthworm, *Eudrilus eugeniae* (Kinberg, 1867). *African Invertebrates* **56**, 527-548 (2015/12/01, 2015). <https://doi.org/10.5733/afin.056.0302>.
 228. R. H. V. Corley, P. B. Tinker, *The oil palm, Fifth edition*. (Wiley Blackwell Publishing, Chichester, UK, 2016).
 229. C. Bessou *et al.*, *Sustainable Palm Oil Production project synthesis: Understanding and anticipating global challenges*. (Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2017).
 230. R. D. Zenni, S. R. Ziller, An overview of invasive plants in Brazil. *Brazilian Journal of Botany* **34**, 431-446 (2011). <https://doi.org/10.1590/S0100-84042011000300016>
 231. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER), *Elaeis guineensis* N. Jacquin, Arecaceae. http://www.hear.org/pier/species/elaeis_guineensis.htm. (2013).

232. A. S. Juraimi, M. Y. Rafii, S. A. Sheikh Awadz, M. P. Anwar, A. R. Anuar, Effect of cover crops on weed suppression in oil palm plantation. *International Journal of Agriculture & Biology* **17**, 251-260 (2015).
233. J. Yue *et al.*, Pollination Activity of *Elaeidobius kamerunicus* (Coleoptera: Curculionoidea) on Oil Palm on Hainan Island. *Florida Entomologist* **98**, 499-505 (2015/06/01, 2015). <https://doi.org/10.1653/024.098.0217>.
234. M. R. Meléndez, W. P. Ponce, Pollination in the oil palms *Elaeis guineensis*, *E. oleifera* and their hybrids (OxG), in tropical America. *Pesquisa Agropecuária Tropical Goiânia* **3**, 46-48 (2016). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632016v4638196>.
235. H. Wan, The introduction of barn owl (*Tyto alba*) to Sabah for rat control in oil palm plantations. *Planter* **76**, 215-222 (2000).
236. J. P. Twining, H. Bernard, R. M. Ewers, Increasing land-use intensity reverses the relative occupancy of two quadrupedal scavengers. *PLoS ONE* **12**, e0177143 (2017). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177143>.
237. D. Tilman *et al.*, Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature* **546**, 73 (2017). <https://doi.org/10.1038/nature22900>.
238. S. L. Maxwell, R. A. Fuller, T. M. Brooks, J. E. M. Watson, The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* **536**, 143-145 (2016). <https://doi.org/10.1038/536143a>.
239. N. Hosonuma *et al.*, An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters* **7**, 044009 (2012). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/044009>.
240. B. Zimbres, C. A. Peres, R. B. Machado, Terrestrial mammal responses to habitat structure and quality of remnant riparian forests in an Amazonian cattle-ranching landscape. *Biological Conservation* **206**, 283-292 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.11.033>.
241. J. J. Gilroy *et al.*, Minimizing the biodiversity impact of Neotropical oil palm development. *Global Change Biology* **21**, 1531-1540 (2015). <https://doi.org/10.1111/gcb.12696>.
242. D. J. Immerzeel, P. A. Verweij, F. van der Hilst, A. P. C. Faaij, Biodiversity impacts of bioenergy crop production: a state-of-the-art review. *Global Change Biology Bioenergy* **6**, 183-209 (2014). <https://doi.org/10.1111/gcbb.12067>.
243. A. S. Di Giacomo, J. L. De Casenave, Use and importance of crop and field-margin habitats for birds in a neotropical agricultural ecosystem. *The Condor* **112**, 283-293 (2010). <https://doi.org/10.1525/cond.2010.090039>.
244. A. P. Goijman, M. J. Conroy, J. N. Bernardos, M. E. Zaccagnini, Multi-Season Regional Analysis of Multi-Species Occupancy: Implications for Bird Conservation in Agricultural Lands in East-Central Argentina. *PLOS ONE* **10**, e0130874 (2015). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130874>.
245. H. K. Gibbs *et al.*, Brazil's Soy Moratorium. *Science* **347**, 377 (2015). <https://doi.org/10.1126/science.aaa0181>.
246. M. N. Macedo *et al.*, Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **109**, 1341 (2012). <https://doi.org/10.1073/pnas.1111374109>.
247. E. Barona, N. Ramankutty, G. Hyman, O. T. Coomes, The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters* **5**, 024002 (2010). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/2/024002>.
248. P. F. Donald, Biodiversity Impacts of Some Agricultural Commodity Production Systems. *Conservation Biology* **18**, 17-38 (2004). <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.01803.x>.
249. B. B. N. Strassburg *et al.*, Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution* **1**, 0099 (03/23/online, 2017). <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>.
250. S. Schlesinger, The whole Pantanal, not just the half. Soy, waterway and other threats to the integrity of the Pantanal (Ecosystem Alliance, 2014).
251. FAO, FAO Statistics Division. <http://faostat3.fao.org/compare/E> (2013).
252. W. E. Prabowo *et al.*, Bird Responses to Lowland Rainforest Conversion in Sumatran Smallholder Landscapes, Indonesia. *PLoS ONE* **11**, e0154876 (2016). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154876>.
253. S. Aratrakorn, S. Thunhikorn, P. F. Donald, Changes in bird communities following conversion of lowland forest to oil palm and rubber plantations in southern Thailand. *Bird Conservation International* **16**, 71-82 (2006). <https://doi.org/10.1017/S0959270906000062>
254. G. Ortolani, Agroforestry: An increasingly popular solution for a hot, hungry world. *Mongabay* **26 Oktober 2017**, <https://news.mongabay.com/2017/2010/agroforestry-an-increasingly-popular-solution-for-a-hot-hungry-world/> (2017).
255. S. A. Bhagwat, K. J. Willis, H. J. B. Birks, R. J. Whittaker, Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution* **23**, 261-267 (May, 2008). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.01.005>.
256. C. A. Harvey, J. A. González Villalobos, Agroforestry systems conserve species-rich but modified assemblages of tropical birds and bats. *Biodivers Conserv* **16**, 2257-2292 (July 01, 2007). <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9194-2>.
257. FAO, State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities (The Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy, 2016).
258. T. Aide, A. Hernández-Serna, M. Campos-Cerqueira, O. Acevedo-Charry, J. Deichmann, Species Richness (of Insects) Drives the Use of Acoustic Space in the Tropics. *Remote Sensing* **9**, 1096 (2017). <https://doi.org/10.3390/rs9111096>.
259. D. J. Murphy, The future of oil palm as a major global crop: opportunities and challenges. *Journal of Oil Palm Research* **26**, 1-24 (2014).
260. European Palm Oil Alliance, Palm Oil Production. <http://www.palmoilandfood.eu/en/palm-oil-production> (2016).
261. D. J. Murphy, Palm oil: scourge of the earth, or wonder crop? <https://theconversation.com/palm-oil-scourge-of-the-earth-or-wonder-crop-42165>. *The Conservation* **30 Juni 2015**.

262. F. Normua, S. Higashi, L. Ambu, M. Mohamed, Notes on oil palm plantation use and seasonal spatial relationships of sun bears in Sabah, Malaysia. *Ursus* **15**, 227-231 (2004/11/01, 2004). [https://doi.org/10.2192/1537-6176\(2004\)015<0227:NOOPPU>2.0.CO;2](https://doi.org/10.2192/1537-6176(2004)015<0227:NOOPPU>2.0.CO;2).
263. R. Guharajan *et al.*, Does the Vulnerable sun bear *Helarctos malayanus* damage crops and threaten people in oil palm plantations? *Oryx*, 1-9 (2017). <https://doi.org/10.1017/S0030605317001089>.
264. G. W. Prescott, D. P. Edwards, W. A. Foster, Retaining biodiversity in intensive farmland: epiphyte removal in oil palm plantations does not affect yield. *Ecology and Evolution* **5**, 1944-1954 (2015). <https://doi.org/10.1002/ece3.1462>.
265. G. Beth *et al.*, How to Identify Degraded Land for Sustainable Palm Oil in Indonesia (Working paper) (World Resource Institute, Washington, DC, 2012).
266. President Office Republic of Indonesia, Instruksi Presiden Republic Indonesia. Nomor 10 tahun 2011 (Jakarta, Indonesia, 2011).
267. HCV Resource Network, What are High Conservation Values? <https://www.hcvnetwork.org/about-hcvf> (2017).
268. N. J. Deere *et al.*, High Carbon Stock forests provide co-benefits for tropical biodiversity. *Journal of Applied Ecology* **55**, 997-1008 (2018). <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13023>.
269. G. Rosoman, S. S. Sheun, C. Opal, P. Anderson, R. Trapshah, The HCS Approach Toolkit (HCS Approach Steering Group, Singapore, 2017).
270. IUCN, World Database on Key Biodiversity Areas. <https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/world-database-on-key-biodiversity-areas>. (2016).
271. N. Dudley, E. Brown, M. Leighton, in *Applications of Key Biodiversity Areas: End-user consultations*, N. Dudley, J. L. Boucher, A. Cuttelod, T. M. Brooks, P. F. Langhammer, Eds. (IUCN, Gland, Switzerland, Cambridge, UK, 2014), pp. 49-51.
272. BBOP, Standard on Biodiversity Offsets. <http://bbop.forest-trends.org/guidelines/Standard.pdf> (Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP), Forest Trends, Washington D.C., USA, 2012).
273. D. Aiama *et al.*, No Net Loss and Net Positive Impact Approaches for Biodiversity. Exploring the potential application of these approaches in the commercial agriculture and forestry sectors (IUCN, Gland, Switzerland, 2015).
274. RSPO, RSPO Remediation and Compensation Procedure. <https://www.rspo.org/certification/remediation-and-compensation>. (2017).
275. RSPO, Round Table on Sustainable Palm Oil. <https://www.rspo.org/> (2017).
276. High Carbon Stock Approach, Announcement: RSPO and HCSA SG to formalise dialogue on 'No Deforestation' Guidelines for inclusion into RSPO Standards. <http://highcarbonstock.org/announcement-rspo-and-hcsa-approach-steering-group-to-formalise-dialogue-on-no-deforestation-guidelines-for-inclusion-into-rspo-standards/> (2017).
277. ISCC, Providing sustainability solutions for fully traceable and deforestation free supply chains. <https://www.iscc-system.org/> (International Sustainability & Carbon Certification., 2017).
278. European Palm Oil Alliance, Certified sustainable palm oil. <https://www.palmoilandfood.eu/en/certified-sustainable-palm-oil>. (2018).
279. N. Deanna, J. Milder, Rainforest Alliance Impacts Report: Partnership, Learning and Change. https://issuu.com/rainforest-alliance/docs/ra_impacts_2018_8061023f78aba4. Accessed 17-03-2018 (2018).
280. Greenpeace, Certifying Destruction. Why consumer companies need to go beyond the RSPO to stop forest destruction (Greenpeace International, Amsterdam, the Netherlands, 2013).
281. S. Donofrio, P. Rothrock, J. Leonard, Tracking Corporate Commitments to Deforestation-free Supply Chains, 2017 (Forest Trends, Washington, DC, 2017).
282. SPOTT, Palm oil: ESG policy transparency assessments. <https://www.spott.org/palm-oil/>. (2018).
283. Forest Trends, Supply Change: Tracking Corporate Commitments to Deforestation-free Supply Chains, 2017. http://forest-trends.org/releases/p/supply_change_2017 (2017).
284. E. Giuliani, L. Ciravegna, A. Vezzulli, B. Kilian, Decoupling Standards from Practice: The Impact of In-House Certifications on Coffee Farms' Environmental and Social Conduct. *World Development* **96**, 294-314 (2017/08/01/, 2017).
285. Nestle, The Nestlé Supplier Code. <https://www.nestle.com/asset-library/documents/library/documents/suppliers/supplier-code-english.pdf> (2013).
286. A. Mosnier *et al.*, *Palm oil and likely futures: Assessing the potential impacts of zero deforestation commitments and a moratorium on large-scale oil palm plantations in Indonesia*. (Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2017).
287. SPOTT, Sustainability Policy Transparency Toolkit. <https://www.spott.org/> (2017).
288. Chain Reaction Research, Indonesian Palm Oil's Stranded Assets: 10 Million Football Fields of Undevelopable Land (Aidenvironment, Climate Advisers, and Profundo, Washington, DC, 2017).
289. A. A. Villela, D. A. B. Jaccoud, L. P. Rosa, M. V. Freitas, Status and prospects of oil palm in the Brazilian Amazon. *Biomass and Bioenergy* **67**, 270-278 (2014/08/01/, 2014).
290. E. Benami *et al.*, Oil palm land conversion in Pará, Brazil, from 2006–2014: evaluating the 2010 Brazilian Sustainable Palm Oil Production Program. *Environmental Research Letters* **13**, 034037 (2018).
291. ISPO, Indonesian Sustainable Palm Oil (ISPO). www.ispo-org.or.id/ (2017).
292. N. K. Hidayat, A. Offermans, P. Glasbergen, Sustainable palm oil as a public responsibility? On the governance capacity of Indonesian Standard for Sustainable Palm Oil (ISPO). *Agriculture and Human Values* **35**, 223-242 (1 Maret 2018). <https://doi.org/10.1007/s10460-017-9816-6>
293. R. Kusumaningtyas, External Concerns on the RSPO and ISPO Certification Schemes (Profundo Research & Advice, 2018).
294. MSPO, Malaysian Sustainable Palm Oil Certification Scheme. <https://www.mpocc.org.my/mspo-certification-scheme> (2017).

295. H. Sivanandam, MSPO certification mandatory by 2019. *Star Online Sabtu, 25 Feb 2017* (2017).
296. MSPO, MSPO Certified Areas & Mills. As of November 2017. <https://www.mpocc.org.my/facts-and-figures> (2017).
297. A.-C. Disdier, S. Marette, G. Millet, Are consumers concerned about palm oil? Evidence from a lab experiment. *Food Policy* **43**, 180-189 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.09.003>.
298. P. Schleifer, Y. Sun, Emerging markets and private governance: the political economy of sustainable palm oil in China and India. *Review of International Political Economy*, 1-25 (2018). <https://doi.org/10.1080/09692290.2017.1418759>.
299. X. Giam, L. Mani, L. P. Koh, H. T. Tan, Saving tropical forests by knowing what we consume. *Conservation Letters* **9**, 267-274 (2016). <https://doi.org/10.1111/conl.12209>.
300. E. K. Hansen *et al.*, The Amsterdam Declaration in Support of a Fully Sustainable Palm Oil Supply Chain by 2020 (Amsterdam, The Netherlands, 2015).
301. L. Bell, "Unclear if France will revisit 'discriminatory' palm oil tax," *Mongabay*, 2016.
302. H. K. Gibbs *et al.*, Carbon payback times for crop-based biofuel expansion in the tropics: the effects of changing yield and technology *Environmental Research Letters* **3**, (2008). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/3/034001>.
303. T. Searchinger *et al.*, Use of US croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. *Science* **319**, 1238-1240 (Feb 29, 2008). <https://doi.org/10.1126/science.1151861>
304. United States Environmental Protection Agency. (<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program>, 2017).
305. United States Environmental Protection Agency. (<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/420f11046.pdf>, 2012).
306. S. Searle, An unexpected tax bill for imported palm oil biodiesel (The International Council on Clean Transportation, <https://www.theicct.org/blogs/staff/unexpected-tax-bill-for-imported-palm-oil-biodiesel>, 2016).
307. European Parliament, Council of the European Union. (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>, 2009).
308. H. Valin *et al.*, The land use change impact of biofuels consumed in the EU: Quantification of area and greenhouse gas impacts (Ecofys, IIASA, E4tech, Utrecht, Netherlands, 2015).
309. European Union External Action, EU's Renewable Energy Directive & its impact on Palm Oil (Jakarta, Indonesia, 2018).
310. M. Erickson-Davis, "Norway bans government purchasing of palm oil biofuel," *Mongabay*, 2017.
311. H. N. Jong, "Outrage and conspiracy claims as Indonesia, Malaysia react to EU ban on palm oil in biofuels," *Mongabay*, 2018.
312. J. Ghazoul, Banning oil palm blocks good practices. *PhysOrg* **13 Oktober 2017**, <https://phys.org/news/2017-2010-oil-palm-blocks-good.html> (2017).
313. N. B. Villoria, A. Golub, D. Byerlee, J. Stevenson, Will Yield Improvements on the Forest Frontier Reduce Greenhouse Gas Emissions? A Global Analysis of Oil Palm. *American Journal of Agricultural Economics* **95**, 1301-1308 (1 Oktober 2013). <https://doi.org/10.1093/ajae/aat034>.
314. E. F. Lambin, P. Meyfroidt, Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **108**, 3465-3472 (1 Maret 2011). <https://doi.org/10.1073/pnas.1100480108>.
315. K. M. Carlson *et al.*, Greenhouse gas emissions intensity of global croplands. *Nature Climate Change* **7**, 63-68 (2017). <https://doi.org/10.1038/nclimate3158>.
316. A. Gohin, On the direct, indirect and induced impacts of public policies: The European biofuel case. (2017).
317. C. Meyer, D. Miller, Zero Deforestation Zones: The Case for Linking Deforestation-Free Supply Chain Initiatives and Jurisdictional REDD+. *Journal of Sustainable Forestry* **34**, 559-580 (2015/08/18, 2015). <https://doi.org/10.1080/10549811.2015.1036886>.
318. J. Reed, J. Van Vianen, E. L. Deakin, J. Barlow, T. Sunderland, Integrated landscape approaches to managing social and environmental issues in the tropics: learning from the past to guide the future. *Global Change Biology* **22**, 2540-2554 (2016). <https://doi.org/10.1111/gcb.13284>.
319. G. Fishbein, D. Lee, Early Lessons from Jurisdictional REDD+ and Low Emissions Development Programs (The Nature Conservancy, Forest Carbon Partnership and the World Bank, Arlington, VA, 2015).
320. H. Jonas, N. K. Abram, M. Ancrenaz, Addressing the impact of large-scale oil palm plantations on orangutan conservation in Borneo: A spatial, legal and political economy analysis (International Institute for Environment and Development (IIED), London, UK, 2017).
321. Tropical Forest Alliance, Zero deforestation public-private alliance. TFA 2020 Colombia (TFA 2020, 2017).
322. MINAMBIENTE, Acuerdo de voluntades para la deforestación cero en la cadena de aceite de palma en Colombia. http://www.minambiente.gov.co/images/ACUERDO_DEFORESTACION_CEROCADENA_ACEITE_DE_PALMA__COLOMBIA_Version_para_Suscripcion_28112017.pdf (Ministerio de Ambiente, Gobierno de Colombia. , 2017).
323. A. Fishman, E. Oliveira, L. Gamble, ackling Deforestation Through a Jurisdictional Approach: Lessons From the Field. https://www.tfa2020.org/wp-content/uploads/2017/11/wwf_jurisdictional_approaches_fullpaper_web_1.pdf (World Wildlife Fund (WWF), 2017).
324. WWF, Jurisdictional Approaches to Zero Deforestation Commodities. Discussion Paper. https://d2ouvy59pOdg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_jurisdictional_approaches_to_zdcs_nov_2016.pdf (World Wildlife Fund (WWF) 2016).
325. A. Susanti, Oil Palm Expansion in Riau Province, Indonesia: Serving people, planet and profit? Thesis for Utrecht University, Faculty of Geosciences, Department of Human Geography and Spatial Planning, International Development Studies Group (Eburon Academic Publishers, Delft, The Netherlands, 2016).
326. R. Carmenta, A. Zabala, W. Daeli, J. Phelps, Perceptions across scales of governance and the Indonesian peatland fires. *Global*

- Environmental Change* **46**, 50-59 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.08.001>.
327. S. Sloan, D. P. Edwards, W. F. Laurance, Does Indonesia's REDD+ moratorium on new concessions spare imminently threatened forests? *Conservation Letters* **5**, 222-231 (2012). <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00233.x>.
328. J. Ghazoul, Z. Burivalova, J. Garcia-Ulloa, L. A. King, Conceptualizing Forest Degradation. *Trends in Ecology & Evolution* **30**, 622-632 (2015/10/01/, 2015). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.08.001>.
329. L. Gibson *et al.*, Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, doi:10.1038/nature10425 (2011). <https://doi.org/10.1038/nature10425>.
330. D. H. Dent, S. J. Wright, The future of tropical species in secondary forests: A quantitative review. *Biological Conservation* **142**, 2833-2843 (Dec, 2009). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.05.035>.
331. P. Meyfroidt *et al.*, Multiple pathways of commodity crop expansion in tropical forest landscapes. *Environmental Research Letters* **9**, 074012 (2014). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/7/074012>.
332. Wilmar, No deforestation, no peat, no exploitation policy. <http://www.wilmar-international.com/sustainability/wp-content/uploads/2012/11/No-Deforestation-No-Peat-No-Exploitation-Policy.pdf> Accessed 04.04.2018 (Wilmar International, Kuala Lumpur, Malaysia, 2013).
333. H. Barclay *et al.*, RSPO Manual on Best Management Practices (BMPs) for the Management and Rehabilitation of Riparian Reserves (RSPO, 2016).
334. J. M. Lucey *et al.*, Reframing the evidence base for policy-relevance to increase impact: a case study on forest fragmentation in the oil palm sector. *Journal of Applied Ecology* **54**, 731-736 (2017). <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12845>.
335. RERTA, Riparian Ecosystem Restoration in Tropical Agriculture Programme.. <http://oilpalmbiodiversity.com/>. (2018).
336. L. L. Osborne, D. A. Kovacic, Riparian vegetated buffer strips in water-quality restoration and stream management. *Freshwater Biology* **29**, 243-258 (1993). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1993.tb00761.x>.
337. E. Tabacchi *et al.*, Impacts of riparian vegetation on hydrological processes. *Hydrological Processes* **14**, 2959-2976 (2000). [https://doi.org/10.1002/1099-1085\(200011/12\)14:16/17<2959::AID-HYP129>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/1099-1085(200011/12)14:16/17<2959::AID-HYP129>3.0.CO;2-B).
338. J. D. Allan, Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* **35**, 257-284 (2004). <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.120202.110122>.
339. M. G. Dosskey *et al.*, The Role of Riparian Vegetation in Protecting and Improving Chemical Water Quality in Streams1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association* **46**, 261-277 (2010). <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2010.00419.x>.
340. K. M. Carlson *et al.*, Influence of watershed-climate interactions on stream temperature, sediment yield, and metabolism along a land use intensity gradient in Indonesian Borneo. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 2013JG002516 (2014). <https://doi.org/10.1002/2013JG002516>.
341. K. M. Carlson *et al.*, Consistent results in stream hydrology across multiple watersheds: A reply to Chew and Goh. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* **120**, 812-817 (2015). <https://doi.org/10.1002/2014JG002834>.
342. T. Heartsill-Scalley, T. M. Aide, Riparian vegetation and stream condition in a tropical agriculture-secondary forest mosaic. *Ecological Applications* **13**, 225-234 (2003). [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0225:RVASCI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0225:RVASCI]2.0.CO;2).
343. G. Ragosta *et al.*, Risk factors for elevated *Enterococcus* concentrations in a rural tropical island watershed. *Journal of Environmental Management* **92**, 1910-1915 (2011/08/01/, 2011). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.02.017>.
344. C. M. Lorion, B. P. Kennedy, Riparian forest buffers mitigate the effects of deforestation on fish assemblages in tropical headwater streams. *Ecological Applications* **19**, 468-479 (2009). <https://doi.org/10.1890/08-0050.1>.
345. X. Giam *et al.*, Mitigating the impact of oil-palm monoculture on freshwater fishes in Southeast Asia. *Conservation Biology* **29**, 1357-1367 (2015). <https://doi.org/10.1111/cobi.12483>.
346. S. M. Almeida *et al.*, The effects of oil palm plantations on the functional diversity of Amazonian birds. *Journal of Tropical Ecology* **32**, 510-525 (2016). <https://doi.org/10.1017/S0266467416000377>
347. E. de la Peña-Cuellar, J. Benítez-Malvido, L. D. Avila-Cabadilla, M. Martínez-Ramos, A. Estrada, Structure and diversity of phyllostomid bat assemblages on riparian corridors in a human-dominated tropical landscape. *Ecology and Evolution* **5**, 903-913 (2015). <https://doi.org/10.1002/ece3.1375>.
348. A. Medina, C. A. Harvey, D. S. Merlo, S. Vilchez, B. Hernández, Bat Diversity and Movement in an Agricultural Landscape in Matiguás, Nicaragua. *Biotropica* **39**, 120-128 (2007). <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00240.x>.
349. S. V. Mendoza *et al.*, Consistency in bird use of tree cover across tropical agricultural landscapes. *Ecological Applications* **24**, 158-168 (2014).
350. C. L. Gray, O. T. Lewis, A. Y. C. Chung, T. M. Fayle, Riparian reserves within oil palm plantations conserve logged forest leaf litter ant communities and maintain associated scavenging rates. *Journal of Applied Ecology* **52**, 31-40 (2015). <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12371>.
351. C. A. Harvey *et al.*, Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. *Ecological Applications* **16**, 1986-1999 (2006). [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[1986:POADID\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[1986:POADID]2.0.CO;2).
352. C. L. Gray, E. M. Slade, D. J. Mann, O. T. Lewis, Do riparian reserves support dung beetle biodiversity and ecosystem services in oil palm-dominated tropical landscapes? *Ecology and Evolution* **4**, 1049-1060 (2014).
353. C. L. Gray, B. I. Simmons, T. M. Fayle, D. J. Mann, E. M. Slade, Are riparian forest reserves sources of invertebrate biodiversity spillover and associated ecosystem functions in oil palm landscapes? *Biological Conservation* **194**, 176-183 (2//, 2016). <https://doi.org/10.1101/204347>.

354. B. Yaap, A. Magrach, G. R. Clements, Large Mammal Use of Linear Remnant Forests in an Industrial Pulpwood Plantation in Sumatra, Indonesia. *Tropical Conservation Science* **9**, 194008291668352 (2016). <https://doi.org/10.1177/1940082916683523>.
355. A. C. Lees, C. A. Peres, Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for Amazonian birds and mammals. *Conservation Biology* **22**, 439-449 (Apr, 2008). <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00870.x>.
356. A. F. Keir, R. G. Pearson, R. A. Congdon, Determinants of bird assemblage composition in riparian vegetation on sugarcane farms in the Queensland Wet Tropics. *Pacific Conservation Biology* **21**, 60-73 (2015). <https://doi.org/10.1071/PC14904>.
357. R. E. J. Gray, E. Slade, O. Lewis, Riparian reserves in oil palm plantations may provide movement corridors for invertebrates. *bioRxiv*, (2017). <https://doi.org/10.1101/204990>.
358. Ş. Procheş *et al.*, Landscape Corridors: Possible Dangers? *Science* **310**, 779 (2005). <https://doi.org/10.1126/science.310.5749.779>
359. A. G. Power, Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **365**, 2959 (2010). <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>.
360. C. L. Gray, O. T. Lewis, Do riparian forest fragments provide ecosystem services or disservices in surrounding oil palm plantations? *Basic and Applied Ecology* **15**, 693-700 (2014/12/01, 2014). <https://doi.org/10.1016/j.baae.2014.09.009>.
361. F. A. Edwards, D. P. Edwards, S. Sloan, K. C. Hamer, Sustainable Management in Crop Monocultures: The Impact of Retaining Forest on Oil Palm Yield. *PLoS ONE* **9**, e91695 (2014). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091695>.
362. J. W. Veldman *et al.*, Where Tree Planting and Forest Expansion are Bad for Biodiversity and Ecosystem Services. *BioScience* **65**, 1011-1018 (2015). <https://doi.org/10.1093/biosci/biv118>.
363. C. A. Harvey, B. Dickson, C. Kormos, Opportunities for achieving biodiversity conservation through REDD. *Conservation Letters* **3**, 53-61 (2010). <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00086.x>.
364. J. Garcia-Ulloa, Improving Conservation Perspectives of Land-Use Change Policies in the Tropics (Doctoral dissertation) (ETH Zürich, Switzerland, 2016).
365. E. H. Yuwono *et al.*, *Guidelines for the Better Management Practices on Avoidance, Mitigation and Management of Human-Orangutan Conflict in and around Oil Palm Plantations*. (WWF-Indonesia, Jakarta, Indonesia, 2007), pp. 54.
366. Rainforest Alliance, Sustainable Agriculture Standard for farms and producer groups involved in crop and cattle production. Version 1.2. (Rainforest Alliance, 2017).
367. M. S. Luskin, E. D. Christina, L. C. Kelley, M. D. Potts, Modern Hunting Practices and Wild Meat Trade in the Oil Palm Plantation-Dominated Landscapes of Sumatra, Indonesia. *Hum Ecol*, 1-11 (2013/08/08, 2013). <https://doi.org/10.1007/s10745-013-9606-8>.
368. B. Azhar *et al.*, Contribution of illegal hunting, culling of pest species, road accidents and feral dogs to biodiversity loss in established oil-palm landscapes. *Wildlife Research* **40**, 1-9 (2013/03/19, 2012). <https://doi.org/10.1071/WR12036>.
369. S. A. Scriven *et al.*, The Impact of RSPO Membership on Avoiding Biodiversity Losses in Oil Palm Landscapes (Socially and Environmentally Sustainable Oil Palm Research (SEnSOR) Programme, 2017).
370. N. E. Heller, E. S. Zavaleta, Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biological Conservation* **142**, 14-32 (2009/01/01, 2009). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.006>.
371. K. G. Austin *et al.*, An assessment of high carbon stock and high conservation value approaches to sustainable oil palm cultivation in Gabon. *Environmental Research Letters* **12**, 014005 (2017). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5437>.
372. POIG, Palm Oil Innovation Group. <http://poig.org/> Accessed 25.03.2018 (2018).
373. Daemeter, Jurisdictional Approaches to Reducing Palm Oil Driven Deforestation in Indonesia: A Scoping Study of Design Considerations and Geographic Priorities (Daemeter, Bogor, Indonesia, 2016).
374. B. Azhar, N. Saadun, M. Prideaux, D. B. Lindenmayer, The global palm oil sector must change to save biodiversity and improve food security in the tropics. *Journal of Environmental Management* **203**, 457-466 (2017/12/01, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.08.021>.
375. F. M. Mohd Noor, A. Gassner, A. Terheggen, P. Dobie, Beyond sustainability criteria and principles in palm oil production: addressing consumer concerns through insetting. *Ecology and Society* **22**, (2017). <https://doi.org/10.5751/ES-09172-220205>.
376. C. Brandi *et al.*, Sustainability Standards for Palm Oil: Challenges for Smallholder Certification Under the RSPO. *The Journal of Environment & Development* **24**, 292-314 (2015/09/01, 2015). <https://doi.org/10.1177/1070496515593775>.
377. E. F. Lambin *et al.*, *Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions*. Global Environmental Change (Springer, 2014), vol. 28, hal. 129-140.
378. A. Blackman, L. Goff, M. R. Planter, Does Eco-certification Stem Tropical Deforestation? (Resources for the Future, Washington, DC, 2015).
379. J. C. Milder, D. Newsom, E. F. Lambin, X. Rueda, in *Certification and Biodiversity – How Voluntary Certification Standards impact biodiversity and human livelihoods*. *Policy Matters, Issue 21*, P. Castka *et al.*, Eds. (CEESP and IUCN, Gland, Switzerland, 2016).
380. RSPO, Impact Report 2017 (RSPO Roundtable on Sustainable Palm Oil, Kuala Lumpur, Malaysia, 2017).
381. SEnSOR Project, Testing the impact of sustainable palm oil certification with world-leading science. <http://www.sensorproject.net/> (Socially and Environmentally Sustainable Oil Palm Research, 2018).
382. K. M. Carlson *et al.*, Effect of oil palm sustainability certification on deforestation and fire in Indonesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **115**, 121-126 (2018). <https://doi.org/10.1073/pnas.1704728114>.
383. M. E. Cattau, M. E. Marlier, R. DeFries, Effectiveness of Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) for reducing fires on oil palm concessions in Indonesia from 2012 to 2015. *Environmental Research Letters* **11**, 105007 (2016). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/10/105007>.

384. P. Noojipady *et al.*, Managing fire risk during drought: the influence of certification and El Niño on fire-driven forest conversion for oil palm in Southeast Asia. *Earth System Dynamics; Gottingen* **8**, 749-771 (2017). <https://doi.org/10.5194/esd-8-749-2017>.
385. B. Azhar, N. Saadun, M. Prideaux, D. B. Lindenmayer, The global palm oil sector must change to save biodiversity and improve food security in the tropics. *Journal of Environmental Management* **203**, 457-466 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.08.021>.
386. D. Ruyschaert, D. A., Z. R., G. Gea, I. Singleton, Developing palm-oil production on degraded land (Foundation PanEco, YEL, World Agroforestry Centre, Medan, Indonesia, 2011).
387. EIA, Who watches the watchmen? Auditors and the breakdown of oversight in the RSPO (Environmental Investigation Agency (EIA), London, UK, 2015).
388. D. Ruyschaert, D. Salles, The strategies and effectiveness of conservation NGOs in the global voluntary standards: The case of the roundtable on sustainable palm-oil. *Conservation and Society* **14**, 73-85 (2016). https://doi.org/10.1007/978-3-319-60579-1_5.
389. G. D. Paoli, B. Yaap, P. L. Wells, A. Sileuw, CSR, oil palm and the RSPO: Translating boardroom philosophy into conservation action on the ground. *Tropical Conservation Science* **34**, 438-446 (2010). <https://doi.org/10.1177/194008291000300408>.
390. E. F. Lambin *et al.*, The role of supply-chain initiatives in reducing deforestation. *Nat Clim Change*, (In Press). <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0061-1>.
391. P. Pacheco, Zero deforestation in Indonesia: Pledges, politics and palm oil. *Forest News* **7 January 2016**, <https://forestsnews.cifor.org/39085/zero-deforestation-in-indonesia-pledges-politics-and-palm-oil?fnl=en> (2016).
392. L. Dattaro, The long road to 'zero deforestation' ... whatever that means. *Forest News* **23 September 2015**, <https://forestsnews.cifor.org/33778/zero-deforestation-special-are-we-getting-any-closer?fnl=en> (2015).
393. H. K. Gibbs *et al.*, Did Ranchers and Slaughterhouses Respond to Zero-Deforestation Agreements in the Brazilian Amazon? *Conservation Letters* **9**, 32-42 (2015). <https://doi.org/10.1111/conl.12175>.
394. C. Tayleur *et al.*, Global Coverage of Agricultural Sustainability Standards, and Their Role in Conserving Biodiversity. *Conservation Letters* **10**, 610-618 (2017). <https://doi.org/10.1111/conl.12314>.
395. G. C. Schoneveld, P. Pacheco, M.-G. Picketty, I. Drigo, P. Cerutti, Zero deforestation commodities and the dynamics of regime complexity. IASC 2017, July 12, 2017, Utrecht, the Netherlands. <https://goo.gl/wAChf1> (2017).
396. J. Busch *et al.*, Reductions in emissions from deforestation from Indonesia's moratorium on new oil palm, timber, and logging concessions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **112**, 1328-1333 (2015). <https://doi.org/10.1073/pnas.1412514112>.
397. T. Santika, E. Meijaard, K. A. Wilson, Designing multifunctional landscapes for forest conservation. *Environmental Research Letters* **10**, 114012 (2015). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/11/114012>.
398. A. Wijaya, 6 Years After Moratorium, Satellite Data Shows Indonesia's Tropical Forests Remain Threatened. <http://www.wri.org/blog/2017/05/6-years-after-moratorium-satellite-data-shows-indonesia%E2%80%99s-tropical-forests-remain> (2017).
399. S. Ribka, Only 12% of Indonesia's oil palm plantations ISPO certified. *The Jakarta Post* **11 April 2017**, (2017).
400. D. P. Edwards *et al.*, Wildlife-friendly oil palm plantations fail to protect biodiversity effectively. *Conservation Letters* **3**, 236-242 (Aug, 2010). <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2010.00107.x>.
401. J. M. Lucey *et al.*, Tropical forest fragments contribute to species richness in adjacent oil palm plantations. *Biological Conservation* **169**, 268-276 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.014>.
402. W. F. Laurance *et al.*, Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* **16**, 605-618 (2002). <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.01025.x>.
403. L. Fahrig, Ecological Responses to Habitat Fragmentation Per Se. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **48**, 1-23 (2017). <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110316-022612>.
404. A. B. Davies, M. Ancrenaz, F. Oram, G. P. Asner, Canopy structure drives orangutan habitat selection in disturbed Bornean forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **114**, 8307-8312 (2017). <https://doi.org/10.1073/pnas.1706780114>.
405. H. Bernard, E. L. Baking, A. J. Giordano, O. R. Wearn, A. H. Ahmad, Terrestrial Mammal Species Richness and Composition in Three Small Forest Patches within an Oil Palm Landscape in Sabah, Malaysian Borneo. *Mammal Study* **39**, 141-154 (2014/09/01, 2014). <https://doi.org/10.3106/041.039.0303>.
406. M. J. Struebig *et al.*, Parallel declines in species and genetic diversity in tropical forest fragments. *Ecology Letters* **14**, 582-590 (2011). <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01623.x>.
407. S. A. Scriven, C. M. Beale, S. Benedick, J. K. Hill, Barriers to dispersal of rain forest butterflies in tropical agricultural landscapes. *Biotropica* **49**, 206-216 (2017). <https://doi.org/10.1111/btp.12397>.
408. L. J. Evans, G. P. Asner, B. Goossens, Protected area management priorities crucial for the future of Bornean elephants. *Biological Conservation*, (in press). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.015>.
409. J. A. Burney, S. J. Davis, D. B. Lobell, Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. *P Natl Acad Sci USA* **107**, 12052-12057 (2010). <https://doi.org/10.1073/pnas.0914216107>.
410. R. Singh *et al.*, The oil palm SHELL gene controls oil yield and encodes a homologue of SEEDSTICK. *Nature* **500**, 340-344 (08/15/print, 2013). <https://doi.org/10.1038/nature12356>.
411. L. S. Woittiez, M. T. van Wijk, M. Slingerland, M. van Noordwijk, K. E. Giller, Yield gaps in oil palm: A quantitative review of contributing factors. *European Journal of Agronomy* **83**, 57-77 (2017/02/01, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.11.002>.
412. B. Phalan *et al.*, How can higher-yield farming help to spare nature? *Science* **351**, 450 (2016). <https://doi.org/10.1126/science.aad0055>.
413. T. Conley, C. Udry, Social learning through networks: The adoption of new agricultural technologies in Ghana. *Am J Agr Econ* **83**,

- 668-673 (2001).
414. FAO, FAOSTAT Online Statistical Service (Food and Agriculture Organization (FAO), 2017).
 415. B. McCarthy, Supply Change: Tracking Corporate Commitments to Deforestation-free Supply Chains, 2016 (Forest Trends' Ecosystem Marketplace, Washington, DC, 2016).
 416. Chain Reaction Research, Unsustainable Palm Oil Faces Increasing Market Access Risks: NDPE Sourcing Policies Cover 74 Percent of Southeast Asia's Refining Capacity. <https://chainreactionresearch.files.wordpress.com/2017/11/unsustainable-palm-oil-faces-increasing-market-access-risks-final-2.pdf> (2017).
 417. E. F. Lambin, P. Meyfroidt, Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **108**, 3465-3472 (March 1, 2011, 2011). <https://doi.org/10.1073/pnas.1100480108>.
 418. Republic of Indonesia. (Jakarta, Indonesia, 2004).
 419. Republic of Indonesia, Law of the Republic of Indonesia No. 39 Year 2014 about Plantations (Jakarta, Indonesia, 2014).
 420. S. Osman, H. U. Kueh, Land Administration, Land Management and Spatial Information in Sarawak, Malaysia. (Land and Survey Department, Sarawak, Malaysia, Kuching, Malaysia, 2010).
 421. UNDP, FoKSBI Technical Inter-Ministerial Taskforce Agrees to Improve Regulations Related to Conservation Value Areas. <http://www.undp.org/content/gcp/en/home/presscenter/articles/2016/05/03/inpop-technical-inter-ministerial-taskforce-agrees-to-improve-regulations-related-to-conservation-value-areas.html>. Accessed 17.04.2018 (2016).
 422. HCV Taskforce, Preparation of technical guidelines high conservation value as essential ecosystem. Minutes meeting 15.11.2016. Retrieved from: <http://www.foksbi.id/en/archive/view/12-04-2016-hcv-taskforce-november>. Accessed 17.04.2018 (2016).
 423. RSPO, Resolution 6g. Proposed Resolution to be adopted at the 10th General Assembly of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). 14 November 2013. Title: Transparency in plantation concession boundaries. <http://www.rspo.org/file/resolutions/GA10-Resolution6g.pdf> (2013).
 424. Ceres, Sustainability is the bottom line. <https://www.ceres.org/> (2017).
 425. CDP, CDP Disclosure Insight Action. <https://www.cdp.net/en> (2017).
 426. A. Framework, The Accountability Framework. Delivering on ethical supply chain commitments. <https://accountability-framework.org/> (2017).
 427. SMART, Spatial Monitoring and Reporting Tool. Measure, Evaluate and Improve the Effectiveness of your Wildlife Law Enforcement Patrols and Site-Based Conservation Activities. <http://smartconservationtools.org/> (2018).
 428. I. Schlegel, Palm Oil Scorecard: Are Brands Doing Enough for Indonesia's Rainforests? <https://goo.gl/MXPHYy> (2016).
 429. WWF, Palm Oil Buyers Scorecard 2016. <http://palmoilscorecard.panda.org/>. (2016).
 430. R. H. V. Corley, How much palm oil do we need? *Environmental Science & Policy* **12**, 134-139 (Apr, 2009).
 431. J. P. W. Scharlemann, W. F. Laurance, How Green Are Biofuels? *Animal Science Blogs* **28 Februari 2008** (2008).
 432. R. Zah *et al.*, Ökobilanz Von Energieprodukten: Ökologische Bewertung Von Biotreibstoffen (EMPA, Abteilung Technologie und Gesellschaft, St. Gallen, Switzerland, 2007).
 433. J.-M. Roda, in *Huiles végétales: Enjeux, marchés et controverses*, A. Rival, Ed. (Le Club Démeter, Paris 2018), pp. 109-122.
 434. J. P. W. Scharlemann, W. F. Laurance, How Green Are Biofuels? *Science* **319**, 43 (2008). <https://doi.org/10.1126/science.1153103>.
 435. L. Reijnders, M. A. J. Huijbregts, Palm oil and the emission of carbon-based greenhouse gases. *Journal of Cleaner Production* **16**, 477-482 (2006). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.07.054>.
 436. H. Valin *et al.*, The land use change impact of biofuels consumed in the EU. Quantification of area and greenhouse gas impacts (ECOFYS Netherlands B.V., Utrecht, the Netherlands, 2015).
 437. T. Thamsiriroj, J. D. Murphy, Is it better to import palm oil from Thailand to produce biodiesel in Ireland than to produce biodiesel from indigenous Irish rape seed? *Applied Energy* **86**, 595-604 (2009/05/01, 2009). <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.010>.
 438. Palm Plantations of Australia, Oil palm Trees. Oil Palm Comparison. <http://www.palmplantations.com.au/oil-palm-trees.htm> (2017).
 439. R. H. V. Corley, in *International Conference on Oil and Kernel Production in Oil Palm—A Global Perspective*. Kuala Lumpur: Palm Oil Research Institute of Malaysia N. Rajanaidu, I. E. Henson, B. S. Jalani, Eds. (1998), pp. 256-269.
 440. D. Byerlee, J. Stevenson, N. Villoria, Does intensification slow crop land expansion or encourage deforestation? *Global Food Security* **3**, 92-98 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.04.001>.
 441. E. A. Law *et al.*, Better land-use allocation outperforms land sparing and land sharing approaches to conservation in Central Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation* **186**, 276-286 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.03.004>.
 442. E. Dinerstein *et al.*, Guiding Agricultural Expansion to Spare Tropical Forests. *Conservation Letters* **8**, 262-271 (2015). <https://doi.org/10.1111/conl.12149>.
 443. G. Fischer *et al.*, Global Agro-ecological Zones (GAEZ v3.0)- Model Documentation (IIASA and FAO, Laxenburg, Austria and Rome, Italy., 2012).
 444. Birdlife International, Key Biodiversity Areas (KBAs). <https://www.birdlife.org/key-biodiversity-areas> (2017).
 445. Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF), Biodiversity Hotspots. <http://www.cepf.net/resources/hotspots/Pages/default.aspx> (2017).
 446. IUCN, 2017 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org WWW document (2017).
 447. R. A. Mittermeier *et al.*, *Hotspots Revisited. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. (The University of Chicago Press, Chicago, USA, 2004), pp. 329.
 448. Serge A. Wich *et al.*, Will Oil Palm's Homecoming Spell Doom for Africa's Great Apes? *Current Biology* **24**, 1659-1663 (2014).

- <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.05.077>.
449. C. Stickler, M. Coe, D. Nepstad, G. Fiske, P. Lefebvre, Ready for REDD? A preliminary assessment of global forested land suitability for agriculture. http://whrc.org/BaliReports/assets/Bali_crop_suitability.pdf. (Woods Hole Research Center, Massachusetts, 2008).
450. H. van Velthuis *et al.*, Mapping biophysical factors that influence agricultural production and rural vulnerability (FAO and IIASA, Rome, Italy, 2007).
451. J. Pirker, A. Mosnier, Global oil palm suitability assessment. Interim Report 006 (International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 2015).
452. J. Pirker, A. Mosnier, F. Kraxner, P. Havlik, M. Obersteiner, What are the limits to oil palm expansion? *Global Environmental Change* **40**, 73-81 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.06.007>.
453. W. J. Bond, C. L. Parr, Beyond the forest edge: Ecology, diversity and conservation of the grassy biomes. *Biological Conservation* **143**, 2395-2404 (2010/10/01/, 2010). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.12.012>.
454. C. Castiblanco, A. Etter, T. M. Aide, Oil palm plantations in Colombia: a model of future expansion. *Environmental Science & Policy* **27**, 172-183 (2013/03/01/, 2013). <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.01.003>.
455. J. M. C. Da Silva, Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity & Conservation* **6**, 435-450 (1997/03/01, 1997). <https://doi.org/10.1023/A:1018368809116>.
456. J. Garcia-Ulloa, S. Sloan, P. Pacheco, J. Ghazoul, L. P. Koh, Lowering environmental costs of oil-palm expansion in Colombia. *Conservation Letters* **5**, 366-375 (2012).
457. N. Ocampo-Peñuela, J. Garcia-Ulloa, J. Ghazoul, A. Etter, Quantifying impacts of oil palm expansion on Colombia's threatened biodiversity. *Biological Conservation*, (in review).
458. A. Etter, C. McAlpine, H. Possingham, Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach. *Annals of the Association of American Geographers* **98**, 2-23 (2008).
459. CONPES, Areas de referencia como insumo para la identificacion de las zonas de interes de desarrollo rural, economico y social (ZIDRES) (Consejo Nacional de Politica Economica y Social. Departamento Nacional de Planeacion, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogota D.C., 2018).
460. L. E. P. Vargas, W. Laurance, F. , G. R. Clements, W. Edwards, The Impacts of Oil Palm Agriculture on Colombia's Biodiversity: What We Know and Still Need to Know. *Tropical Conservation Science* **8**, 828-845 (2015/09/01, 2015). <https://doi.org/10.1177/194008291500800317>
461. G. Walters, I. Parmentier, T. Stévert, Diversity and conservation value of Gabon's savanna and inselberg open vegetation: an initial gap analysis. *Plant Ecology and Evolution* **145**, 46-54 (2012). <https://doi.org/10.5091/plecevo.2012.606>.
462. K. D. Kanniah, J. Beringer, in *International Encyclopedia of Geography*, D. Richardson *et al.*, Eds. (Wiley and The American Association of Geographers 2017).
463. K. Jeffery *et al.*, Fire management in a changing landscape: a case study from Lopé National Park, Gabon. *PARKS* **20**, 35-48 (2014). <http://hdl.handle.net/1893/21032>.
464. R. L. Chazdon, F. G. Coe, Ethnobotany of Woody Species in Second-Growth, Old-Growth, and Selectively Logged Forests of Northeastern Costa Rica. *Conservation Biology* **13**, 1312-1322 (1999). <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.98352.x>
465. W. F. Laurance, J. Sayer, K. G. Cassman, Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology & Evolution* **29**, 107-116 (2014). <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>.
466. L. Feintrenie, L. Gazull, R. Goulaouic, L. Miaro III, Spatialized production models for sustainable palm oil in Central Africa: Choices and potentials. Presented at Scaling Up Responsible Land Governance. Annual World Bank Conference on Land and Poverty, Washington DC, March 14-18, 2016 (2016).
467. L. Gazull, R. Goulaouic, L. Feintrenie, Cartographie du potentiel de production durable de palmier à huile certifiable RSPO dans le bassin du Congo. Rapport final (CIRAD and WWF, 2015).
468. L. S. Woittiez, M. T. van Wijk, M. Slingerland, M. van Noordwijk, K. E. Giller, Yield gaps in oil palm: A quantitative review of contributing factors. *European Journal of Agronomy* **83**, 57-77 (2017/02/01/, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.11.002>.
469. The Economist, A green evolution. *The Economist* **12 Mar 2016**, <https://goo.gl/DfuKyV> (2016).
470. P. E. Peters, Conflicts over land and threats to customary tenure in Africa. *African Affairs* **112**, 543-562 (2013). <https://doi.org/10.1093/afraf/adt047>.
471. K. Deininger, D. Byerlee, The Rise of Large Farms in Land Abundant Countries: Do They Have a Future? *World Development* **40**, 701-714 (2012/04/01/, 2012). <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.04.030>.
472. E. Cheyens, La consommation urbaine de l'huile de palme rouge en Côte d'Ivoire : quels marchés ? *Oilseeds and fats Crops and Lipids* **8**, 641-645 (2001). <https://doi.org/10.1051/ocl.2001.0641>.
473. E. Cheyens, N. Bricas, A. Aka, Des circuits courts et des réseaux sociaux : la proximité pour qualifier un produit territorial, l'huile de palme rouge en Côte d'Ivoire. Les systèmes agroalimentaires localisés : produits, entreprises et dynamiques locales. 16 - 18 octobre 2002. Montpellier (CIRAD-TERA Colloque International sur les Systèmes Agroalimentaires Localisés (SYAL), Montpellier, France, 2003).
474. E. Cheyens, C. Lamine, N. Bricas, in *Coordination et qualité dans les filières agricoles des pays du sud. Evaluer les forces et les faiblesses de différents modes de coordination pour le développement de démarches qualité dans les filières agricoles du Sud*, J. Egg, P. Moustier, F. Tallec, Eds. (INRA, Paris 2006), hal. 69-89.
475. R. Evans, G. Griffiths, Palm oil land rights and ecosystem services in Gbarpolu County, Liberia. Walker Institute for Climate System

- Research. Research Note 3. Juni 2013 (University of Reading, 2013).
476. N. Ford, Gabon: The battle over palm oil. *African Business*, <http://africanbusinessmagazine.com/region/west-africa/gabon-battle-palm-oil/> (2017).
477. FEDEPAL, personal communication.
478. G. A. Torres *et al.*, Bud Rot Caused by *Phytophthora palmivora*: A Destructive Emerging Disease of Oil Palm. *Phytopathology* **106**, 320-329 (2016/04/01, 2015). <https://doi.org/10.1094/PHYTO-09-15-0243-RVW>.
479. M. Mosquera *et al.*, Costos de producción para el fruto de palma de aceite y el aceite de palma en 2015: estimación en un grupo de productores colombianos. *Palmas* **38**, 11-27 (2017).
480. M. Ospina Bozzi, J. D. Ochoa, *La Palma Africana En Colombia: Apuntes y Memorias Vol. 1*. (Federacion Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma), Bogota, Colombia, 1998).
481. B. Rau, L. A. Gomez, Colombia. *Biofuels Annual* (Global Agricultural Information Network. USDA Foreign Agricultural Service, 2017).
482. United States Department of Agriculture, Colombia Palm Oil Production by Year. <https://www.indexmundi.com/agriculture/?country=co&commodity=palm-oil&graph=production> (2017).
483. K. Redford, Honduran Farmers to the World Bank Group: "See You in Court". *Huffingtonpost*, <https://goo.gl/Bi3KAW>, accessed 29.09.2017. (2017).
484. J. Grajales, State Involvement, Land Grabbing and Counter-Insurgency in Colombia. *Development and Change* **44**, 211-232 (2013). <https://doi.org/10.1111/dech.12019>.
485. De Telegraaf, Kolonië. Palmoliecultuur Nederl. Indië. <https://goo.gl/f9S8GU>. *De Telegraaf - Avondblad* **5 November 1935**, 11 (1935).
486. N. K. Abram, Trade-offs between ecosystem protection and oil palm development (Royal Institution of Chartered Surveyors, London, UK, 2016).
487. N. K. Abram *et al.*, Synergies for Improving Oil Palm Production and Forest Conservation in Floodplain Landscapes. *PLoS ONE* **9**, e95388 (2014). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095388>.
488. O. Hospes, C. Kroeze, P. Oosterveer, G. Schouten, M. Slingerland, New generation of knowledge: Towards an inter- and transdisciplinary framework for sustainable pathways of palm oil production. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* **80**, 75-84 (2017/03/01, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.njas.2017.01.001>.
489. J. A. Wells *et al.*, Rising floodwaters: mapping impacts and perceptions of flooding in Borneo. *Environmental Research Letters* **11**, 064016 (2016). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/6/064016>.
490. E. Meijaard *et al.*, People's perceptions on the importance of forests on Borneo. *PLoS ONE* **8**, e73008 (2013). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073008>.
491. D. Ruyschaert, D. Salles, in *The Anthropology of Conservation NGOs: Rethinking the Boundaries*, P. B. Larsen, D. Brockington, Eds. (Springer International Publishing, Cham, 2018), pp. 121-149.
492. H. N. de Jong, Debates heat up as Indonesian palm oil moratorium is about to be signed. *Mongabay* **13 March 2018**, (2017).
493. K. G. Austin *et al.*, Shifting patterns of oil palm driven deforestation in Indonesia and implications for zero-deforestation commitments. *Land Use Policy* **69**, 41-48 (2017/12/01, 2017). <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.036>.
494. P. Gunarso, M. E. Hartoyo, F. Agus, T. J. Killeen, Oil Palm and Land Use Change In Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea. Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) (2013).
495. V. Vijay, S. L. Pimm, C. N. Jenkins, S. J. Smith, The Impacts of Oil Palm on Recent Deforestation and Biodiversity Loss. *PLoS ONE* **11**, e0159668 (2016). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668>.
496. P. Potapov *et al.*, The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013. *Science advances* **3**, e1600821 (2017). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600821>
497. K. M. Carlson *et al.*, Committed carbon emissions, deforestation, and community land conversion from oil palm plantation expansion in West Kalimantan, Indonesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **109**, 7559-7564 (May 8, 2012, 2012). <https://doi.org/10.1073/pnas.1200452109>.
498. V. H. Gutierrez-Velez *et al.*, High-yield oil palm expansion spares land at the expense of forests in the Peruvian Amazon. *Environmental Research Letters* **6**, (Okt-Dec, 2011). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/4/044029>.
499. A. Hooijer *et al.*, Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. *Biogeosciences* **9**, 1053-1071 (2012). <https://doi.org/10.5194/bg-9-1053-2012>.
500. T. S. Hansen, Spatio-temporal aspects of land use and land cover changes in the Niah catchment, Sarawak, Malaysia. *Singapore Journal of Tropical Geography* **26**, 170-190 (Jul, 2005). <https://doi.org/10.1111/j.0129-7619.2005.00212.x>.
501. I. Sujaul, B. Ismail, B. G. Muhammad, E. T. Mohd, A. Sahibin, Assessment of land use and land cover changes in the Tasik Chini Catchment area, Pahang, Malaysia using the GIS. *Advances in Environmental Biology* **4**, 404-414 (2010).
502. J. Miettinen *et al.*, Extent of industrial plantations on Southeast Asian peatlands in 2010 with analysis of historical expansion and future projections. *GCB Bioenergy* **4**, 908-918 (2012). <https://doi.org/10.1111/j.1757-1707.2012.01172.x>.
503. K. M. Carlson *et al.*, Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan oil palm plantations. *Nature Clim. Change* **3**, 283-287 (2013). <https://doi.org/10.1038/nclimate1702>.
504. V. H. Gutiérrez-Vélez, R. DeFries, Annual multi-resolution detection of land cover conversion to oil palm in the Peruvian Amazon. *Remote Sensing of Environment* **129**, 154-167 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.10.033>.
505. S. D. Tarigan, Sunarti, S. Widyaliza, Expansion of Oil Palm Plantations and Forest Cover Changes in Bungo and Merangin Districts,

- Jambi Province, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences* **24**, 199-205 (2015/01/01/, 2015). <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.03.026>.
506. A. Wijaya *et al.*, *Assessment of Large Scale Land Cover Change Classifications and Drivers of Deforestation in Indonesia*. Proceeding of the 36th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 11-15 May 2015, Berlin, Germany (2015), hal. 557-562.
507. J. Miettinen, C. Shi, S. C. Liew, Land cover distribution in the peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra and Borneo in 2015 with changes since 1990. *Global Ecology and Conservation* **6**, 67-78 (2016/04/01/, 2016). <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.02.004>.
508. D. R. Richards, D. A. Friess, Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000–2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, (December 28, 2015, 2015). <https://doi.org/10.1073/pnas.1510272113>.
509. K. Saswattecha, L. Hein, C. Kroeze, W. Jawjit, Effects of oil palm expansion through direct and indirect land use change in Tapi river basin, Thailand. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* **12**, 291-313 (2016/10/01, 2016). <https://doi.org/10.1080/21513732.2016.1193560>.
510. S. Boeadi, R. Shine, M. A. Sugardjito, M. H. Sinaga, Biology of the commercially harvested rat snake (*Ptyas mucosus*) and cobra (*Naja sputatrix*) in Central Java. *Mertensiella* **9**, 99-104 (1998).
511. V. Veach, E. Di Minin, F. M. Pouzols, A. Moilanen, Species richness as criterion for global conservation area placement leads to large losses in coverage of biodiversity. *Diversity and Distributions* **23**, 715-726 (2017). <https://doi.org/10.1111/ddi.12571>.

Lampiran 1. Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN

Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN, atau IUCN *Oil Palm Task Force* (OPTF), didirikan tahun 2016, berdasarkan resolusi IUCN [WCC-2016-Res-061-EN](#): *'Mitigating the impacts of oil palm expansion and operations on biodiversity'* (Meringankan dampak perluasan lahan kelapa sawit dan operasi-operasi terhadap keanekaragaman hayati' yang diadopsi dari Kongres Konservasi Dunia IUCN di Hawai'i, September 2016.

Tabel 5. Daftar anggota Satuan Tugas Kelapa Sawit IUCN per Januari 2018.

Nama	Peranan
Abhilash, P.C.	Anggota Komisi
Alban, Maria	Anggota Komisi
Ancrenaz, Marc	Anggota Komisi
Brooks, Thomas	Anggota Komisi
Carbone, Giulia	Anggota Komisi
Carlson, Kimberly	Anggota Komisi
Clements, Thomas	Anggota Komisi
Colchester, Marcus	Anggota Komisi
Delabre, Izabela	Anggota Komisi
Garcia Ulloa, John Alejandro	Anggota Komisi
Gaveau, David	Anggota Komisi
Hartman, Paul	Anggota Komisi
Hoffmann, Rachel	Anggota Komisi
Koh, Lian Pin	Anggota Komisi
Macfarlane, Nicholas	Anggota Komisi
Meijaard, Erik	Ketua
Ng, Ginny	Anggota Komisi
Opal, Charlotte	Anggota Komisi
Over, Sarah	Staf Pendukung
Sheil, Douglas	Anggota Komisi
Stewart, Christopher	Anggota Komisi
van den Hombergh, Heleen	Anggota Komisi
Webber, Darrel	Anggota Komisi
Wich, Serge	Anggota Komisi

Pada bulan Desember 2017 satuan tugas beranggotakan 24 orang (Tabel 5). Erik Meijaard, seorang ilmuwan sekaligus praktisi konservasionis yang memiliki 25 tahun pengalaman di wilayah tropis Asia Tenggara, merupakan ketua satuan tugas ini. Para anggota OPTF diseleksi untuk memastikan bahwa ada keseimbangan perspektif yang secara memadai memberi masukan kepada debat minyak kelapa sawit dan memfasilitasi keterlibatan antar bidang keilmuan. Seiring dengan bertambahnya keanggotaan, maka akan ada perwakilan dari komisi IUCN lain, industri-industri, LSM dan pelaku lainnya dalam wilayah-wilayah yang penting untuk kelapa sawit (contohnya: Amerika Latin, Pasifik, Afrika, Asia Tenggara), juga para ahli dan praktisi ilmu biologi, ilmu sosial, ekonomi, kemanusiaan dan bidang-bidang lainnya.

Informasi lebih lanjut bisa didapatkan di: <https://www.iucn-optf.org/>

Lampiran 2. Pemetaan global perkebunan kelapa sawit skala industri

METODE

Kami telah mengembangkan sebuah peta yang menunjukkan perluasan lahan kelapa sawit global melalui tiga tahap prosedur. Pertama, kami mengidentifikasi 29 negara produsen sawit terbesar berdasarkan statistik FAO dari area panen. Kedua, kami melakukan peninjauan literatur dari studi-studi yang telah dipublikasikan, yang mencantumkan peta lahan kelapa sawit industri, dan mengkompilasi informasi ini ke dalam *Geographic Information System*. Ketiga, kami melengkapi analisis ini untuk 13 negara, di mana tidak ada peta yang tersedia. Untuk ke-13 negara ini, kami mendeskripsikan batas-batas lahan kelapa sawit industri dengan mosaik LANDSAT bebas-awan yang didapatkan pada tahun 2017, dirancang melalui *Google Earth Engine*.

Kami mendeklarasikan area yang ditanami (lahan yang sudah ditanami atau sedang dikembangkan), ketika kami mengobservasi adanya lahan persegi yang besar, batas linier yang panjang, dan pola tanam *grid* atau kontur yang khas muncul dalam hasil pencitraan. Pola penanaman ini menjadi karakter utama lahan kelapa sawit industri. Mereka dapat terdeteksi dengan mudah secara kasat mata, tetapi sulit ditangkap dengan kode komputer. Maka kami harus menggambarkan batas-batas area yang ditanami (atau area yang sedang dikembangkan) dengan metode interpretasi berbasis visual oleh para ahli. Kami juga menggunakan peta konsesi lahan kelapa sawit yang telah memasuki ranah publik untuk membedakan lahan kelapa sawit muda dari tipe-tipe perkebunan industri lain.

Tabel 6. Perkiraan penanaman kelapa sawit skala industri (dalam hektar) di 24 negara menurut data FAO dan analisis satelit. Area panen tahun 2014 berdasarkan FAOSTATS (2).

Negara	Wilayah panen (FAO)	Area tanam (analisis satelit)	Tahun	Satelit	Peninjauan grup	Sumber	
Indonesia	7.428.752	11.129.434	Kalimantan: 5.056.865	2016	LANDSAT	Ya	(92)
			Sumatra: 5.859.904	2015	LANDSAT	Ya	(493)
			Papua: 212.665	2015	LANDSAT	Ya	(493)
Malaysia	4.689.321	6.033.868	Sabah:1.629.305	2016	LANDSAT	Ya	(92)
			Sarawak:1.679.766	2016	LANDSAT	Ya	(92)
			Semenanjung Malaysia: 2.724.792	2010	LANDSAT	Tidak	(494)
Nigeria	3.031.661	123.898	69.188	2013	GE (<i>World View</i>)	Ya	(495)
			54.710	2017	LANDSAT	Tidak	Analisis personal
Thailand	684.198	65.918	21.624	2013	GE (<i>World View</i>)	Ya	(495)
			44.294	2017	LANDSAT	Tidak	Analisis personal
Ghana	349.040	38.105	16.060	2013	GE (<i>World View</i>)	Ya	(495)
			22.044	2017	LANDSAT	Tidak	Analisis personal
Pantai Gading (Côte d'Ivoire)	273.709	98.036	21.175	2013	GE (<i>World View</i>)	Ya	(495)
			76.861	2017	LANDSAT	Tidak	Analisis personal

Negara	Wilayah panen (FAO)	Area tanam (analisis satelit)		Year	Satelit	Peninjauan grup	Sumber
Ekuador	272.011	24.503	15.808	2014	MODIS	Ya	(24)
			8.695	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Kolumbia	266.516	290.600	234.783	2014	MODIS	Ya	(24)
			55.817	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Republik Demokratik Kongo	176.003	20.816	20.816	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Papua Nugini	155.641	141.298	135.182	2014	MODIS	Tidak	(494)
			6.116	2013	GE (World View)	Yes	(495)
Kamerun	138.000	86.933	86.933	2016	LANDSAT	Tidak	Digital personal
Honduras	130.000	64.084	49.247	2014		Ya	(24)
			14.837	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Brazil	126.559	114.188	69.721	2014		Ya	(24)
			44.467	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Guatemala	110.000	67.120	58.296	2014		Ya	(24)
			8.824	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Kosta Rica	77.750	37.653	31.866	2014		Ya	(24)
			5.788	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Filipina	55.083	10.200	10.200	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Meksico	50.868	15.082	12.399	2014		Ya	(24)
			2.683	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Venezuela	40.198	27.298	22.599	2014		Ya	(24)
			4.699	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Peru	37.567	53.795	23.249	2014		Ya	(24)
			15.435	2013	GE (World View)	Ya	(495)
			15.110	2017	LANDSAT	Tidak	Digital personal
Benin	35.788	24.449	24.449	2017	LANDSAT	Tidak	Digital personal
Liberia	17.439	88.283	88.283	2017	LANDSAT	Tidak	Digital personal
Republik Dominika	17.154	11.220	6.051	2014	MODIS	Ya	(24)
			5.168	2013	GE (World View)	Ya	(495)
Kepulauan Solomon	16.116	7.058	7.058	2017	LANDSAT	Tidak	Digital personal

Lampiran 3. Seberapa besar deforestasi global disebabkan oleh kelapa sawit? ---

METODE

Pencarian literatur. Kami pada awalnya menggunakan *Google Scholar* untuk mengidentifikasi artikel-artikel yang sudah ditelaah sejawat (*peer reviewed*) yang fokus pada isu deforestasi yang disebabkan oleh kelapa sawit dalam beberapa lintas pelaku industri, lokasi geografis, dan waktu. Contoh kata kunci pencarian dapat dilihat di Tabel 7. Kami membaca abstrak dari 50 judul pertama yang muncul di setiap kata kunci pencarian, dan memeriksa abstrak-abstrak tersebut untuk relevansinya. Tulisan-tulisan yang relevan dibaca utuh. Kami mengidentifikasi tulisan-tulisan tambahan lain yang relevan dari daftar referensi di tulisan-tulisan relevan ini.

Kriteria untuk pencantuman. Kami memilih sejumlah studi yang sudah ditelaah sejawat yang melaporkan perubahan penggunaan lahan atau tutupan lahan yang disebabkan oleh pertanian kelapa sawit, atau dalam perkebunan kelapa sawit sewa yang dialokasi pemerintah. Kami menyaring dengan metode yang digunakan untuk mengukur perluasan lahan kelapa sawit dan perubahan tutupan lahan, supaya hanya studi-studi yang mengandalkan pada data geospasial saja (contoh: penginderaan jauh) yang dimasukkan. Studi-studi yang memakai bahasa lain di luar Bahasa Inggris, atau yang tidak mencakup baik data kelapa sawit maupun data tutupan hutan, dikecualikan di sini.

Data yang terkumpul. Dalam setiap tahapan waktu di setiap artikel, kami mengumpulkan data dari total studi area, area hutan pada awalnya dan pada akhirnya area yang terdeforestasi disebabkan oleh kelapa sawit, area kelapa sawit pada awalnya dan pada akhirnya, tahun awal dan tahun akhir; para pelaku yang bertanggung jawab atas perluasan lahan kelapa sawit (yaitu: pekebun rakyat versus perusahaan skala industri), metode-metode (contohnya: penginderaan jauh) dan lokasi

geografis. Sejauh mungkin, kami merekam kualitas tutupan hutan (contohnya: tertebang, utuh) dan tipe ekosistem (contohnya: hutan rawa gambut, hutan bakau). Kami menstandarkan semua metrik area menjadi hektar.

Definisi hutan. Kami mengandalkan pada sistem klasifikasi hutan yang telah dijabarkan dalam studi-studi asli. 'Hutan' mencakup kawasan hutan utuh (tak terjamah), hutan primer, hutan tebangan, maupun hutan sekunder dalam bentuk apapun, termasuk bakau, rawa gambut, hutan pegunungan rendah maupun hutan dataran rendah. Kami mengecualikan padang rumput, savana, dan hutan *agroforestry* dari definisi hutan, karena studi ini fokus pada hutan alami.

Perhitungan-perhitungan. Kami menghitung persentase total deforestasi yang berkaitan dengan kelapasawit di studi-studi tertentu (yaitu: deforestasi dari kelapa sawit/total deforestasi), juga persentase total perluasan lahan kelapa sawit yang membuka hutan (yaitu: perluasan lahan kelapa sawit ke dalam area hutan:total perluasan lahan kelapasawit). Untuk memudahkan perbandingan antar-studi, kami menyajikan data persentase ini secara tahunan. Semua rata-rata dan standar deviasi ditimbang berdasarkan area studi.

HASIL-HASIL

Studi-studi yang Berpotensi Relevan. Kami mengidentifikasi sejumlah total 21 artikel yang telah ditelaah sejawat, yang sesuai dengan kriteria penyaringan kami (Tabel 8). Sembilan belas diantaranya menggunakan metode penginderaan jauh untuk mendeteksi perubahan tutupan lahan akibat perluasan lahan kelapa sawit. Dari semua ini tiga belas menggunakan LANDSAT, empat menggunakan MODIS dan ada dua yang menggunakan data LANDSAT dan MODIS sekaligus.

Dua studi menggunakan peta penggunaan lahan pemerintah untuk analisisnya.

Fokus Geografis. Sementara mayoritas studi ($n=15$) mencakup Asia Tenggara, semua wilayah perkebunan kelapa sawit utama dunia juga dimasukkan ke dalam analisis kami (Tabel 8).

Distribusi Temporal. Studi-studi yang kami gunakan untuk analisis mengukur perubahan tutupan lahan dan perluasan lahan kelapa sawit dari tahun 1972 hingga 2015. Kepadatan data terbanyak terdapat pada periode 2000-2010. Artikel-artikel yang dimasukkan dalam analisis kami dipublikasikan antara tahun 2005-2017.

Perubahan Tutupan Lahan dari Hutan menjadi Kelapa Sawit. Secara keseluruhan, sekitar $46\pm 18\%$ lahan kelapa sawit diperluas ke hutan, dan sekitar $23\pm 22\%$ total deforestasi dalam studi-studi ini terjadi akibat perluasan lahan kelapa sawit. Angka ini bervariasi di berbagai wilayah (Tabel 9, Gambar 47 dan Gambar 48). Di Malaysia dan Peru, sebagian besar perluasan lahan kelapa sawit telah membuka hutan (67% dan 44%, secara berurutan), dan kelapa sawit berkontribusi secara substantif kepada deforestasi secara keseluruhan (47% dan 53%, secara berurutan). Sebaliknya, perluasan lahan kelapa sawit di Meso-Amerika dan Afrika Barat berkontribusi sangat kecil (hanya 2-3%) pada total hutan yang hilang. Di Meso-Amerika dan Amerika Selatan, hanya 5-10% total pengembangan kelapa sawit yang datang dari lahan hutan. Di Indonesia, lokasi utama perluasan lahan kelapa sawit pada dua dekade terakhir, sekitar 16% dari total deforestasi dalam studi-studi yang dipertimbangkan di sini disebabkan oleh perluasan lahan kelapa sawit, sementara rata-rata 39% perluasan lahan kelapa sawit berasal dari area hutan. Metrik ini mengecualikan perluasan lahan kelapa sawit ke hutan agroforestri, yang pada studi-studi sebelumnya, telah diidentifikasi sebagai salah satu sumber perluasan lahan kelapa sawit yang utama. Sebuah studi global fokus pada lanskap hutan-hutan yang masih utuh, dan menunjukkan bahwa kelapa sawit hanya menyumbang sedikit (0,2%) pada pembukaan hutan di kawasan tropis (496, 497).

Beberapa tren temporal dalam deforestasi dan perluasan lahan kelapa sawit terlihat jelas. Di Indonesia, sementara kontribusi relatif kelapa sawit pada deforestasi berkembang pesat dan substantif selama 2000-2015, proporsi perluasan lahan kelapa sawit ke dalam area hutan di Sumatra justru menurun. Di Peru, sebuah studi tunggal yang meliputi sebagian besar negara menunjukkan jumlah perluasan lahan kelapa sawit yang meningkat dan sebuah tren ke arah proporsi kehilangan hutan yang lebih besar akibat kelapa sawit (498). Sebaliknya, dinamika perluasan lahan kelapa sawit di Malaysia tampak lebih stabil seiring waktu. Dalam hal para pelaku yang bertanggung jawab atas terjadinya deforestasi, hanya dua studi (di Peru dan Sumatra, Indonesia) yang sangat jelas membedakan antara pekebun rakyat dan perkebunan kelapa sawit skala industri, dan keduanya mengandalkan proksi untuk pengukuran tersebut (498, 499). Dalam kedua kasus, perluasan lahan kelapa sawit oleh pekebun rakyat sebagian besar terjadi di area non-hutan, daripada di hutan.

DISKUSI

Menghitung kontribusi perluasan lahan kelapa sawit kepada deforestasi secara keseluruhan di wilayah tropis cukup menantang dari beberapa aspek. Pertama, kebanyakan studi cenderung mengumpulkan data mengenai tipe-tipe tutupan lahan yang dikonversi oleh kelapa sawit, tetapi tidak menyinggung mengenai peran kelapa sawit yang lebih luas pada perubahan tutupan lahan tersebut. Contohnya, ada delapan studi yang memetakan hanya perubahan tutupan lahan yang dikonversi oleh perluasan lahan kelapa sawit, dan tiga studi fokus hanya di dalam konsesi kelapa sawit. Dengan mengetahui jumlah hutan yang dikonversi menjadi kelapa sawit, secara teoretis studi-studi yang fokus pada batas-batas dari perluasan lahan kelapa sawit dapat diskalakan ke tingkat nasional melalui penggunaan data area lahan yang telah ditanami kelapa sawit. Sayangnya, upaya penyekalaan kami ini sangat terhambat oleh ketidakcocokan antara data statistik area panen kelapa sawit dari FAO dan area lahan kelapa sawit yang dipetakan di studi-studi ini. Dengan demikian, kami merasa tidak layak ataupun

akurat untuk melakukan penyekalaan tersebut. Sepuluh studi yang ada melakukan pemetaan lahan secara keseluruhan, termasuk pemetaan kelapa sawit, sehingga kami dapat mengestimasi kontribusi perluasan lahan kelapa sawit terhadap deforestasi secara keseluruhan. Menatap ke depannya, ada

kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut dan analisa dengan seri waktu di Afrika Barat, Meso-Amerika dan Amerika Selatan. Peran yang dimainkan pekebun rakyat dan produsen skala kecil pada deforestasi, khususnya di Malaysia dan Borneo, sebagian besar tidak diketahui.

TABEL

Tabel 7. Kata pencarian kunci yang digunakan dalam pencarian literatur. Kombinasi istilah kata-kata di atas telah ditanyakan dalam Google Scholar [tautan: scholar.google.com] antara 30 Agustus 2017 dan 16 September 2017.

Kata Kunci Pencarian	Kata Kunci Pencarian
Land use change	Tropical deforestation palm oil
Oil palm	Gabon oil palm expansion
oil palm" land use change Indonesia	Cameroon oil palm expansion
"oil palm" land use change Malaysia	Kalimantan oil palm deforestation
"oil palm" land use change Cameroon	Borneo oil palm deforestation
"oil palm" land use change Ghana	Oil-palm forest
"oil palm" land use change Dem. Republic of Congo	Peru forest palm oil
"oil palm" land use change Guatemala	Cover change forest oil palm
"oil palm" land use change Peru	Oil palm forest loss
"oil palm" land use change Brazil	Oil palm forest cover loss
"oil palm" deforestation	Humid tropics forest oil palm
"oil palm" smallholder	

Tabel 8. Artikel yang digunakan dalam studi.

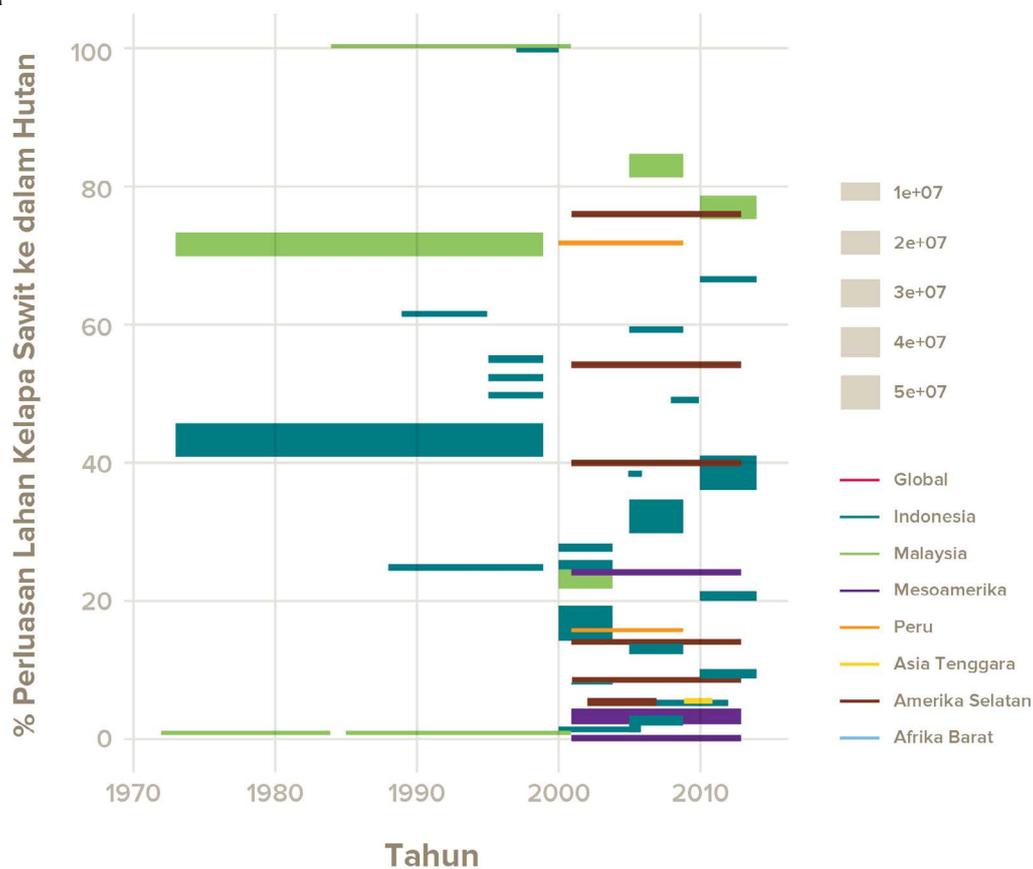
Penulis	Periode	Wilayah	Area Studi (ha)	Tipe Hutan	Kualitasutupan	Resolusi	Metode	Pelaku
(139)	2000-2010	Asia Tenggara	56.659.954	Hutan rawa gambut, hutan dataran rendah, hutan	Utuh atau tertebang	250 m	Dalam konsesi	Industri
(500)	1972-2002	Asia Tenggara	130.000	Hutan	Tertebang	80 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	Industri
(501)	1984-2002	Asia Tenggara	5.821	Hutan	Utuh	NA	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	NA
(40)	2000-2010	Amerika Selatan	93.624.000	Hutan	Utuh dan hutan sekunder	250 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	Industri atau pekebun rakyat
(497)	1989-2011	Asia Tenggara	1.203.800	Hutan	Utuh, tertebang, hutan sekunder	30 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	Industri
(502)	2000-2010	Asia Tenggara	2.143.000	Hutan rawa gambut	Utuh	28.5 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	Industri
(503)	1990-2010	Asia Tenggara	539.346	Hutan rawa gambut, hutan	Utuh, tertebang, hutan agroforestri	30 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	Industri

Penulis	Periode	Wilayah	Area Studi (ha)	Tipe Hutan	Kualitasutupan	Resolusi	Metode	Pelaku
(454)	2002-2008	Amerika Selatan	114.000.000	Hutan	Utuh	30 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	NA
(504)	2001-2010	Amerika Selatan	215.700	Hutan	Utuh	30 m, 250 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	Industri
(29)	2000-2010	Asia Tenggara	3.508.938	Hutan rawa gambut, hutan dataran rendah, hutan pegunungan rendah, bakau	Utuh	250 m	Dalam konsesi	Industri atau pekebun rakyat
(505)	1988-2013	Asia Tenggara	324.058	Hutan	Utuh	30 m	Dalam konsesi	NA
(506)	1990-2012	Asia Tenggara	11.300.600	Hutan	Utuh	30 m, 250 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	NA
(92)	1973-2015	Asia Tenggara	7.370.101.100	Hutan	Tertebang	30 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	Industri
(507)	1990-2015	Asia Tenggara	15.667.300	Hutan rawa gambut	Utuh	30 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	Industri, pekebun rakyat
(89)	2005-2015	Afrika Barat	70.000.000	Hutan	NA	30 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	NA
(508)	2000-2012	Asia Tenggara	4.626.545	Bakau	Utuh	0.9 ha	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	NA
(509)	2000-2009	Asia Tenggara	1.345.000	Hutan rawa gambut, hutan, bakau	Utuh	30 m	Pemetaan keseluruhan termasuk perluasan lahan kelapa sawit	Industri, pekebun rakyat
(495)	1989-2013	Pan-tropis	921.210	Hutan	Utuh	30 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	NA
(493)	1995-2015	Asia Tenggara	8.879.000	Hutan	Utuh, hutan sekunder	250 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	Industri
(24)	2001-2014	Amerika Latin	538.433	Hutan	Utuh	250 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit	Industri, pekebun rakyat
(88)	2000-2013	Global	1.280.000.000	Lanskap hutan utuh	Utuh	30 m	Pemetaan perluasan lahan kelapa sawit berdasarkan sampel	NA

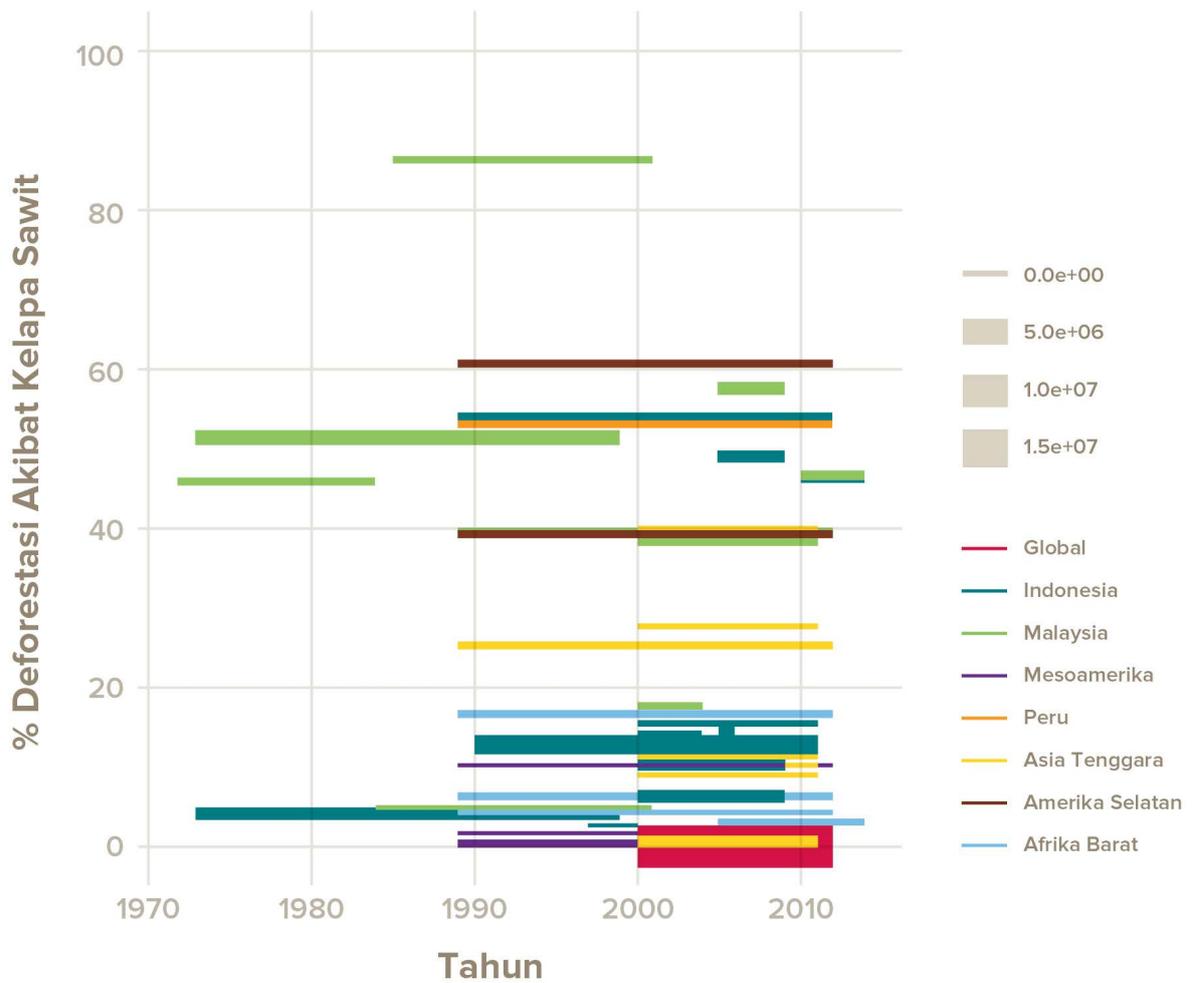
Tabel 9. Deforestasi global dan regional akibat perluasan lahan kelapa sawit. Asia Tenggara tanpa Indonesia dan Malaysia, dan Amerika Selatan tanpa Peru. SD = standar deviasi dari rata-rata, ditimbang dari area studi.

Wilayah	Deforestasi akibat perluasan lahan kelapa sawit (%)		Perluasan lahan kelapa sawit ke dalam hutan (%)	
	rata-rata	SD	rata-rata	SD
Indonesia	16	18	38	8,8
Malaysia	47	11	68	17
Peru	-	-	44	36
Afrika Barat	3,2	-	6,1	4,6
Asia Tenggara (kecuali Indonesia & Malaysia)	11	13	6,2	6,5
Amerika Selatan (kecuali Peru)	-	-	5,5	2,7
Amerika Tengah	-	-	5,6	8,5
Global	0,20	-	-	-

GAMBAR



Gambar 47. Persentase perluasan lahan kelapa sawit ke dalam hutan dari 1972 ke 2015 di seluruh wilayah dan investigasi penelitian. Setiap batang merepresentasikan persentase total perluasan lahan sawit yang terkait deforestasi (axis y) pada dua titik waktu (axis x) yang diambil dari studi individual. Ketebalan batang menunjukkan area sampel studi (hektar) dan batang yang lebih tinggi menunjukkan area studi yang lebih luas.



Gambar 48. Persentase deforestasi akibat kelapa sawit dari 1972 ke 2015 di seluruh wilayah investigasi penelitian. Setiap batang merepresentasikan persentase total deforestasi akibat perluasan lahan kelapa sawit (axis y) pada dua titik waktu (axis x) yang diambil dari studi individual. Ketebalan batang menunjukkan area sampel studi (hektar) dan batang yang lebih tinggi menunjukkan area studi yang lebih luas.

Lampiran 4. Spesies ular yang diuntungkan oleh kelapa sawit

Tabel 10. Spesies ular Asia Tenggara yang berkembang dengan baik di kebun kelapa sawit, beserta statusnya di Daftar Merah IUCN (Red List), mangsa utama, dan pemanfaatan di industri kulit.

Spesies	Daftar Merah IUCN	Mangsa utama	Diambil kulitnya	Bukti kenaikan kepadatan	Sumber
Ular sapi (<i>Coelognathus radiatus</i>)	LC (Resiko Rendah)	Hewan pengerat	Ya	Ya	IUCN SSC <i>Boa and Python Specialist Group</i>
Ular sendok (<i>Naja kaouthia</i>)	LC (Resiko Rendah)	Hewan pengerat dan katak	Ya	Ya	IUCN SSC <i>Boa and Python Specialist Group</i>
Ular sendok Sumatera (<i>Naja sumatrana</i>)	LC (Resiko Rendah)	Hewan pengerat dan katak	Ya	Ya	https://news.mongabay.com/2016/10/indonesias-oil-palm-plantations-are-rife-with-spitting-cobras/
Sanca kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	NA	Hewan pengerat	Ya	Ya	(149, 157)
Bandotan macan (<i>Ptyas mucosa</i>)	NA	Hewan pengerat	Ya	Ya	(510)
Sanca darah hitam (<i>Python curtus</i>)	LC (Resiko Rendah)	Hewan pengerat	Ya	Ya	(151)
Puraca (<i>Python breitensteini</i>)	LC (Resiko Rendah)	Hewan pengerat	Ya	Ya	IUCN SSC <i>Boa and Python Specialist Group</i>
Bakas (<i>Python brongersmai</i>)	LC (Resiko Rendah)	Hewan pengerat	Ya	Ya	(151)

Lampiran 5. Praktek saat ini untuk meringankan dampak pada keanekaragaman hayati?

Apakah cakupan konservasi keanekaragaman hayati dari inisiatif-inisiatif pemerintahan saat ini?

METODE

Analisis akan cakupan konservasi dari berbagai inisiatif keberlanjutan didasarkan pada analisis yang dipaparkan di (364). Analisis ini memakai versi teradaptasi dari metodologi evaluasi teori program untuk memahami jangkauan inisiatif dalam sektor kelapa sawit membahas berbagai ancaman pada keanekaragaman hayati yang terkait dengan budidaya kelapa sawit. Analisis tersebut fokus pada evaluasi berbasis proyeksi data mengenai dampak-dampak yang diperkirakan akan terjadi dari sejumlah inisiatif ini dari sudut pandang teoritis. Saat ini, melakukan evaluasi empiris akan efektivitas dan hasil dari inisiatif-inisiatif ini merupakan tugas yang sulit, mengingat mayoritas inisiatif yang diambil baru mulai ataupun telah berevolusi dengan cepat selama beberapa tahun belakangan ini.

Teka-Teki Riau

METODE

Banyak lahan yang telah dibuka masih belum digunakan. Sementara analisis kami dari seri waktu dengan resolusi citra medium (LANDSAT: 30m x 30m) mengindikasikan bahwa sekitar 2,17 juta hektar hutan (atau sekitar 75% dari area hutan pada tahun 1990) telah dibuka antara tahun 1990 dan 2016 dan perkebunan kelapa sawit dan bubur kayu skala industri masing-masing menguasai area seluas 0,71 juta dan 0,40 juta hektar (0,17 juta hektar dan 0,28 juta hektar di lahan gambut). Tutupan lahan utama (2,2 juta hektar; 1 juta hektar di lahan gambut) tersisa bukan sebagai hutan, bukan pula

perkebunan, tetapi lahan 'non-hutan' yang telah dibuka. Lahan gambut yang terdeforestasi dan belum ditanami ini (1,48 juta hektar) adalah lahan yang memerlukan restorasi sesegera mungkin, karena lahan ini sering mengalami kebakaran, misalnya, lahan-lahan tersebut menguasai 61% (0,24 juta hektar) lahan yang terbakar sepanjang 2013-2014. Pada peristiwa kebakaran tahun 2015, ketika Tentara Nasional Indonesia mengirim pasukan tentara untuk memadamkan api, mereka kewalahan dan kekurangan kapasitas dan tenaga kerja untuk mengendalikan area yang sangat luas ini. Untuk menentukan area lahan kelapa sawit yang telah ditanami secara ilegal, kami mengklasifikasikan area studi kami ke 13 zona, di mana kelapa sawit diizinkan atau dilarang. Kami melakukannya dengan mengkombinasikan dalam satu peta: 1) Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia tentang Kawasan Hutan Provinsi Riau (SK.878/Menhut-II/2014); 2) peta konsesi yang legal dan terdaftar (bubur kayu: SK-IUPHK-HTI; kelapa sawit: HGU and SK-PKH) yang diberikan oleh pemerintah nasional dan 3) peta-peta tutupan hutan yang tersisa pada tahun 2014, kawasan perairan, perkebunan mono-kultur skala besar yang sudah ada (kelapa sawit dan bubur kayu), dan area non-hutan. Keempat jenis lahan tersebut mudah dideteksi oleh satelit observasi Bumi LANDSAT resolusi medium (30m x 30m). Untuk menentukan tipe vegetasi di area 'non-hutan', di mana terdapat mosaik semak belukar dan perkebunan kelapa sawit skala kecil, dibutuhkan analisis dengan pencitraan resolusi lebih tinggi. Kami mengukur proporsi lahan yang belum tertanam yang ada di area non-hutan dengan menganalisa sampel citra resolusi tinggi (1 m) ($n = 682$; mean size: 213 hektar; total area: 144,960 hektar) yang didapatkan pada tahun 2013 dan 2014 (UAV tahun 2013; citra dari satelit *Digital Globe* tahun 2014 tersedia melalui *Google Earth*).

Lampiran 6. Perluasan lahan ke hutan belantara – model teoretis akan dampak pada keanekaragaman hayati

Lahan-lahan yang sesuai untuk kelapa sawit

Klasifikasi lahan sebagai lahan yang sesuai untuk kelapa sawit didasarkan pada data *Global Agro-Ecological Zones* (GAEZ) yang dibuat oleh *Food and Agriculture Organisation of the United Nations* (FAO). Hal ini menjadi landasan bagi lapisan spasial untuk 'potensi kelapa sawit di masa depan' yang mengikutsertakan data tanah dan lereng untuk kondisi tadah hujan dan sistem produksi komersial, dan yang mengabaikan lahan yang sangat mungkin tidak tersedia untuk perluasan lahan kelapa sawit di masa depan, misalnya daerah perkotaan, lahan kelapa sawit maupun lahan pertanian lain yang sudah ada, dan kawasan yang dilindungi. Kami mengakui bahwa pendekatan ini belum mempertimbangkan faktor-faktor lain yang menentukan kesesuaian lahan untuk kelapa sawit: jarak dengan pasar, infrastruktur, ketersediaan tenaga kerja, akses ke pendanaan, peraturan, dll.

Indeks kesesuaian (*suitability index* – SI) tanaman pertanian merefleksikan tingkat kesesuaian dan distribusi dalam *grid cell* menurut kelas dengan nilai SI antara 0 dan 100. Data ini merupakan hasil dari prosedur kalkulasi GAEZ Modul V (integrasi dari evaluasi iklim dan kondisi tanah) yang merupakan tahap final dari pengujian GAEZ mengenai kesesuaian tanaman pertanian dan produktivitas lahan. Prosedur ini melibatkan hasil spesifik *Land Utilisation Type* (LUT, tipe penggunaan lahan) dari evaluasi agroklimat untuk biomassa dan hasil panen yang dikalkulasikan dalam Modul II/III untuk berbagai kelas tanah yang berbeda, dan menggunakan penilaian edafis yang dibuat untuk setiap kombinasi tanah/lereng di Modul IV. Inventaris sumber daya tanah dan kondisi medan-lereng tanah diikutsertakan dengan melakukan peringkatan pada semua tipe tanah yang ada di setiap unit

peta tanah sehubungan dengan keberadaannya pada berbagai kelas lereng yang berbeda. Dengan mempertimbangkan secara serentak distribusi kelas lereng di seluruh *grid cell* terkait dengan unit peta tanah tertentu menghasilkan sebuah distribusi yang secara keseluruhan konsisten akan kombinasi tanah-lereng medan pada unit-unit tersendiri dari peta asosiasi tanah dan 30 *arc-sec grid cell*. Aturan untuk tanah dan lereng diaplikasikan terpisah pada kondisi tadah hujan dan kondisi irigasi. Deskripsi terperinci akan struktur dan ikhtisar akan prosedur GAEZ pada GAEZ v.3.0 *Global Agro Ecological Zones – Model Documentation* ada di http://typo3.fao.org/fileadmin/user_upload/gaez/docs/GAEZ_Model_Documentation.pdf.

Untuk keperluan analisis ini, parameter- model dan asumsi berikut ini diaplikasikan pada produk GAEZ:

- Tanaman pertanian: kelapa sawit
- Suplai air: Tadah hujan
- Tingkat masukan: tingkat masukan tinggi; fokus pada sistem pertanian berorientasi pasar (produksi komersial). Diasumsi bahwa produksi berdasarkan varietas yang ditingkatkan atau yang menghasilkan panen tinggi, produksi sepenuhnya mekanis dengan intensitas tenaga kerja yang rendah dan menggunakan penerapan optimal akan pupuk dan produk-produk kimia untuk mengendalikan hama, penyakit dan gulma (FAO/IIASA, 2011-2012).
- Waktu: masa depan sekitar 2020an
- Skenario: CCCma CGCM2 B2
- Pemupukan CO₂: tanpa pemupukan CO₂

Kami memandang lahan yang sesuai untuk ditanami kelapa sawit meliputi kategori kesesuaian 'Baik' (kelas 6), 'Tinggi' (kelas 7) dan 'Sangat Tinggi' (kelas 8). Kami mengecualikan kelas penggunaan lahan

'Perkotaan' dan 'Lahan Pengolahan' berdasarkan ESA, 2010 (http://due.esrin.esa.int/page_globcover.php), dan 'Kawasan yang Dilindungi' berdasarkan World Database on Protected Areas (<https://www.iucn.org/theme/protected-areas/our-work/quality-and-effectiveness/world-database-protected-areas-wdpa>). Kami juga mengecualikan lahan kelapa sawit yang sudah ada saat ini (lihat Bagian 1.3.2).

Analisis ini tidak mempertimbangkan faktor sosial-ekonomi seperti biaya transportasi, ketersediaan tenaga kerja, sistem kepemilikan dan kepemilikan tanah adat.

Area Kunci untuk Keanekaragaman Hayati ("Key Biodiversity Areas")

Data mengenai Area Kunci untuk Keanekaragaman Hayati ("Key Biodiversity Areas – KBA") berdasarkan *World Database on Key Biodiversity Areas* (<http://www.keybiodiversityareas.org/home>).

Titik rawan (hotspot) keanekaragaman hayati

Data mengenai hotspot keanekaragaman hayati berdasarkan *Critical Ecosystem Partnership Fund* (<http://www.cepf.net/resources/hotspots/Pages/default.aspx>).

Spesies yang terancam

Spesies terancam mencakup sejumlah spesies yang masuk klasifikasi Rentan (*Vulnerable – VU*), Genting (*Endangered – EN*) atau Kritis (*Critically endangered – CR*) berdasarkan Daftar Merah IUCN mengenai Spesies Terancam (*IUCN Red List of Threatened Species*) (<http://www.iucnredlist.org/>).

Analisis spasial

Kami menggabungkan data kesesuaian lahan untuk kelapa sawit dengan data spesies yang terancam,

juga dengan data hotspot keanekaragaman hayati dan KBA.

Analisis tersebut berdasarkan asumsi bahwa area dengan konsentrasi tinggi akan spesies yang terancam, baik itu amfibi, burung maupun mamalia, merupakan habitat yang bernilai tinggi secara biologis. Analisis ini tidak mempertimbangkan tutupan lahan.

Jumlah spesies terancam menjadi hanya sebuah indikator yang mudah dari potensi dampak-dampak terhadap keanekaragaman hayati akibat perluasan lahan kelapa sawit. Kami mengakui argumen-argumen yang menyatakan bahwa hal ini mungkin merupakan penyederhanaan berlebihan (contohnya: 511). Meski demikian, oleh karena analisis ini bersifat global, kekayaan spesies masih menjadi opsi paling praktis dan konsisten secara spasial.

Analisis ini perlu memasukkan asumsi-asumsi yang melekat dari sumber data yang menjadi dasarnya. Contohnya, data kesesuaian kelapa sawit didasarkan pada produk GAEZ dan memasukkan asumsi-asumsi dari skenario perubahan iklimnya.

Sebagai hasil dari asumsi-asumsi di atas terkait data kesesuaian kelapa sawit, area yang tersedia untuk perluasan lahan kelapa sawit di luar KBA, hotspot keanekaragaman hayati dan jangkauan spesies yang terancam (mamalia, amfibi, dan burung) dapat menjadi perkiraan yang terlalu tinggi.

Sumber peta (511): Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, contributor © OpenStreetMap, dan komunitas pengguna GIS.



**INTERNATIONAL UNION
FOR CONSERVATION OF NATURE**

KANTOR PUSAT
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Swiss
mail@iucn.org
Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
www.iucn.org