LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria
Departemen Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria, Fakultas Hukum Universitas Padjadjaran
P-ISSN: 2809-6983 E-ISSN: 2808-9804
Volume 05, Nomor 02, April 2026
Artikel diterbitkan: April 2026 DOI: https://doi.org/10.24198/litra.v5i2.2452

Analisis Pengelolaan Pestisida pada Sektor Perkebunan Sawit dalam Perspektif Hukum Lingkungan di Indonesia

Analysis of Pesticide Management at the Palm Oil Plantation Sector from an Environmental Law Perspective in Indonesia

Maksuk[ab], Mulyadi Tanzili [c], Helwan Kasra[d]

[a]Prodi Hukum Program Magister /Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Komplek Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia
[b]Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Palembang, Jl. Mawar No.2711, 20 Ilir D. III, Kec. Ilir Tim. I Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia
[c]Prodi Hukum Program Magister /Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Komplek Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia
[d]Prodi Hukum / Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Komplek Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

e-mail: maksuk@poltekkespalembang.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan pestisida dalam sektor perkebunan kelapa sawit di Indonesia merupakan praktik yang tidak terpisahkan dari upaya peningkatan produktivitas. Namun, penggunaan yang tidak terkendali berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan pekerja, serta kerusakan ekosistem jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaturan hukum pengelolaan pestisida pada sektor perkebunan sawit dalam perspektif hukum lingkungan di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indonesia telah memiliki kerangka regulasi yang cukup komprehensif terkait pengelolaan pestisida melalui berbagai peraturan di bidang lingkungan hidup, kesehatan, ketenagakerjaan, dan perkebunan. Namun, terdapat kelemahan dalam aspek pengawasan, koordinasi antarlembaga, serta penegakan hukum di lapangan. Selain itu, praktik penggunaan pestisida di perkebunan sawit masih menghadapi tantangan dalam penerapan prinsip kehati-hatian dan pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan penguatan regulasi, peningkatan pengawasan, serta edukasi bagi pelaku usaha untuk menjamin perlindungan lingkungan dan kesehatan manusia secara berkelanjutan.

Kata kunci: hukum lingkungan; pengelolaan pestisida; perkebunan sawit

ABSTRACT

Pesticide use in the Indonesian palm oil plantation sector is an integral part of efforts to increase productivity. However, uncontrolled use has the potential to cause environmental pollution, worker health problems, and long-term ecosystem damage. This study aims to analyze the legal regulations governing pesticide management in the palm oil plantation sector from the perspective of Indonesian environmental law. The results indicate that Indonesia has a fairly comprehensive regulatory framework for pesticide management through various regulations in the areas of environment, health, labor, and plantations. However, there are weaknesses in oversight, inter-agency coordination, and law enforcement in the field. Furthermore, pesticide use in palm oil plantations still faces challenges in implementing the precautionary principle and sustainable development. Therefore, regulatory strengthening, increased oversight, and education for business actors are needed to ensure sustainable environmental and human health protection.

Keywords: *environmental law; pesticide management; palm oil plantation*

PENDAHULUAN

Sektor perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu komoditas strategis nasional yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia karena membantu meningkatkan pendapatan negara dan menciptakan kesempatan kerja bagi masyarakat Indonesia.[1] Saat ini, area untuk perkebunan kelapa sawit terus berkembang, dan banyak lahan telah diubah menjadi perkebunan kelapa sawit yang dikelola oleh pemerintah, perusahaan swasta, maupun masyarakat. Menurut data Kementerian Pertanian, total luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 16,38 juta hektare, dengan rincian sebagai berikut: Perkebunan Besar Swasta: 8,64 juta hektar (53%), Perkebunan Rakyat: 6,94 juta hektar (42%), dan Perkebunan Besar Negara (BUMN): 800 ribu hektar (5%).[2]

Berdasarkan data tersebut, perkebunan yang dimiliki oleh pihak swasta dan rakyat lebih mendominasi. Luasnya kebun sawit ini sangat berkaitan dengan penggunaan pestisida. Penggunaan pestisida di sektor perkebunan kelapa sawit Indonesia merupakan salah satu yang tertinggi di sektor agrikultur, terutama didominasi oleh penggunaan herbisida (sekitar 80-90% dari total pestisida) untuk pengendalian gulma di area piringan pohon dan jalan rintis.[3] Tingginya penggunaan pestisida pada sektor perkebunan sawit menjadi sumber persoalan lingkungan, terutama akibat penggunaan pestisida secara intensif dan tidak ramah lingkungan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa residu pestisida dari aktivitas perkebunan dapat mencemari lingkungan melalui aliran permukaan dan akumulasi dalam rantai makanan. Studi yang dipublikasikan dalam jurnal lingkungan menyatakan bahwa penggunaan pestisida secara intensif di sektor perkebunan tropis berkontribusi terhadap penurunan kualitas air dan gangguan ekosistem akuatik.[4] Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan pestisida tidak hanya menjadi persoalan teknis pertanian, tetapi juga persoalan hukum lingkungan yang berkaitan dengan tanggung jawab negara dan pelaku usaha dalam menjamin hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.

Dalam perspektif hukum lingkungan, penggunaan pestisida harus tunduk pada prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) dan prinsip pembangunan berkelanjutan. Hukum lingkungan modern menempatkan perlindungan ekosistem sebagai bagian integral dari kebijakan pembangunan ekonomi.[5] Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menegaskan kewajiban setiap pelaku usaha untuk mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan. Namun demikian, berbagai kajian akademik menunjukkan bahwa implementasi pengawasan terhadap penggunaan pestisida di sektor perkebunan masih menghadapi tantangan serius, termasuk lemahnya penegakan hukum dan kurangnya koordinasi antarlembaga.[6]

Pestisida digolongkan sebagai bahan berbahaya dan beracun (B3) dan berisiko mencemari lingkungan dan menyebabkan gangguan kesehatan masyarakat, karena itu memerlukan penanganan khusus dalam proses pengadaan, penyimpanan, penggunaan, dan pembuangannya.[7] Pestisida berbahaya

---

[1] Kementan RI, 2023. *Statistik Perkebunan Indonesia 2021–2023: Komoditas Kelapa Sawit.* Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta, hlm. 15.
[2] Kementan RI, 2024. *Statistik Perkebunan Indonesia.* Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian, hlm. 12.
[3] Kementan RI, 2023. Pedoman Umum Identifikasi dan Mitigasi Risiko Pestisida di Perkebunan Besar, Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan, hlm. 42.
[4] Damalas, C.A. and Eleftherohorinos, I.G., 2011. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International journal of environmental research and public health*, 8(5), hlm. 1403.
[5] Koesnadi Hardjasoemantri, 2005. *Hukum Tata Lingkungan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, hlm. 45.
[6] N.H.T. Siahaan, 2004. *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan*, Jakarta: Erlangga, hlm. 212–214.
[7] KLHK, 2017. *Petunjuk Teknis Pengelolaan Limbah B3.* Jakarta Direktorat Jenderal Perkebunan.

masih digunakan dalam jumlah yang cukup besar di Asia-Pasifik, termasuk Indonesia. Respons kebijakan yang jelas dan seragam masih kurang di sebagian besar negara di kawasan ini, termasuk Indonesia.[8] Oleh karena itu, pengelolaan pestisida yang benar di perkebunan sawit merupakan hal yang penting sebagai amanah Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Pengelolaan pestisida merupakan serangkaian kegiatan yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi terhadap penggunaan pestisida agar dapat digunakan secara efektif, efisien, serta aman bagi manusia dan lingkungan. Pengelolaan ini tidak hanya berfokus pada praktik penggunaan pestisida di lapangan, tetapi juga menyangkut pengadaan, penyimpanan, distribusi, pelabelan, pelatihan pengguna, hingga pembuangan limbah dan wadah bekas pestisida.[9] Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), pengelolaan pestisida yang baik mencakup siklus penuh dari registrasi, pengendalian mutu, pelabelan, penyimpanan, distribusi, penggunaan, dan pembuangan akhir pestisida dan kemasannya secara aman dan berkelanjutan.[10]

Pestisida digunakan di sektor pertanian dan perkebunan di Indonesia sepanjang siklus tanaman, dari proses pengolahan tanah, persiapan lahan, perawatan tanaman, saat panen, hingga setelah panen.[11] Jenis bahan aktif pestisida yang digunakan sepanjang siklus tersebut sangat bervariasi. Hal ini didukung oleh data dari Kementerian Pertanian sampai tahun 2016. Pestisida yang terdaftar dan diizinkan di Indonesia telah mencapai 3.207 formulasi pestisida. Jumlah formulasi pestisida ini bukanlah jumlah yang sedikit mengingat formulasi ini merupakan senyawa kimia yang berbahaya apabila terpapar pada media lingkungan dan manusia. Penggunaan pestisida yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, merusak keanekaragaman hayati, dan membahayakan kesehatan manusia, terutama pekerja kebun dan masyarakat sekitar.[12]

Perkebunan sawit di Indonesia umumnya menggunakan pestisida, termasuk herbisida berbahaya seperti *paraquat* yang masih dipakai meskipun dilarang di banyak negara karena risiko toksisitasnya terhadap manusia dan lingkungan dan berpotensi mencemari air permukaan dan tanah di sekitar area perkebunan.[13] Pencemaran air dan tanah di wilayah pertanian sebagian besar disebabkan oleh residu pestisida yang terbawa oleh aliran air (*runoff*) dan masuk ke akuifer tanah.[14] Hal ini disebabkan oleh tidak tersedianya tempat pembuangan sisa pestisida secara khusus, sehingga para pekerja membuang limbahnya ke tanah dan sungai. Selain itu, penggunaan pestisida glifosat di perkebunan kelapa sawit berisiko terhadap keseimbangan tanah, ekosistem, dan merugikan ketersediaan nutrisi tanaman, serta dapat memengaruhi produktivitas lahan.[15]

---

[8] Abhik Gupta, 2012. "Pesticide Use in South and South-East Asia: Environmental Public Health and Legal Concerns," *American Journal of Environmental Sciences* 8, (2): 152.
[9] Kementan RI, 2021. *Pedoman Pengelolaan Pestisida Yang Baik (Good Pesticide Management Practices), Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian*, hlm. 2.
[10] Food and Agriculture Organization (FAO), 2014, *International Code of Conduct on Pesticide Management*. Rome: FAO, hlm. 7.
[11] Ivnaini Andesgur, 2019. "Analisa Kebijakan Hukum Lingkungan Dalam Pengelolaan Pestisida," *Bestuur* 7, (2): 94.
[12] WHO, 2021. *Health Impacts of Pesticides Used in Agriculture. Geneva*, hlm. 10–11.
[13] Maksuk Maksuk *et al.*, 2016. "Environmental Health Risk Analysis of Paraquat Exposure in Palm Oil Plantations," *International Journal of Public Health Science* 5, (4): 465–67, doi:10.11591/ijphs.v5i4.4852.
[14] Sutanto, R., 2001. Pencemaran tanah dan air tanah oleh pestisida dan cara menanggulanginya. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, *7*(1): 10.
[15] Trisna Anggraeni *et al.*, 2024. Kajian: Pestisida Glifosat (N-phosphonomethyl-glycine) Pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Lingkungan Menggunakan Alat Pendekatan PRISMA, Madani: *Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 1, (9): 493.

Penggunaan pestisida di perkebunan sawit sering tidak memperhatikan prinsip-prinsip keselamatan lingkungan, seperti penyimpanan yang tidak aman, pencucian alat semprot di sungai, hingga pembuangan limbah pestisida secara langsung ke tanah terbuka.[16] Fakta ini didukung oleh hasil studi di salah satu perkebunan sawit di Sumatera Selatan yang menunjukkan ada sebanyak 76,7% pekerja yang tidak melakukan dekontaminasi (membersihkan tubuhnya) setelah terpapar pestisida karena tidak tersedianya peralatan untuk mencuci di area perkebunan.[17] Kondisi disebabkan oleh tidak tersedianya tempat khusus untuk membersihkan tubuh pekerja setelah menyemprot pestisida di area perkebunan sawit.

Meskipun di Indonesia, pengaturan pengelolaan pestisida diturunkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan secara khusus diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1973 tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan, dan Penggunaan Pestisida, tetapi dalam praktiknya masih banyak pelaku usaha perkebunan sawit yang tidak menggunakan pestisida sesuai prosedur. Bahkan perkebunan milik rakyat secara masif menggunakan pestisida dan tidak sesuai prosedur. Secara teknis, penggunaan pestisida diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pestisida.[18] Namun, karena keterbatasan tenaga, pengawasan penggunaan pestisida sering kali tidak diawasi secara ketat.

Pengelolaan pestisida di perkebunan sawit diatur oleh berbagai peraturan teknis dengan tujuan untuk memastikan penggunaan pestisida yang aman, efektif, dan ramah lingkungan. Peraturan tersebut mengatur secara komprehensif mulai dari tahap perizinan, distribusi, penyimpanan, penggunaan di lapangan, hingga pengelolaan limbah pestisida. Peraturan Menteri Pertanian tentang pendaftaran dan penggunaan pestisida mensyaratkan bahwa setiap produk pestisida harus melalui uji keamanan dan memiliki label informasi yang jelas. Hal ini merupakan bentuk pengendalian administratif negara untuk mencegah dampak negatif terhadap lingkungan.

Pengaturan ini sangat penting mengingat penggunaan pestisida dalam sektor perkebunan sawit berisiko tinggi terhadap pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar. Dalam konteks penggunaan di perkebunan, petani dan perusahaan wajib mengikuti prinsip-prinsip *Good Agricultural Practices (GAP)*, termasuk dalam hal dosis dan metode aplikasi pestisida, guna menghindari residu berlebihan dan pencemaran air tanah.

Meskipun pertanggungjawaban pidana perusahaan kelapa sawit atas kerusakan lingkungan di Indonesia telah diatur dalam berbagai peraturan perundang-undangan. Namun, implementasi di lapangan masih menghadapi kendala, seperti ketidakjelasan mekanisme pertanggungjawaban, efektivitas sanksi yang lemah, dan kesulitan pembuktian.[19] Selain itu, konsep pembangunan berkelanjutan harus diimplementasikan dalam sistem hukum pengelolaan lingkungan dan perlu dikembangkan koordinasi antara aparat penegak hukum yang terhimpun.[20] Penegakan hukum terkait

---

[16] Nasution. A, 2019. *Manajemen Risiko Kesehatan Akibat Paparan Pestisida di Sektor Pertanian* (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press), hlm. 33–34.
[17] Maksuk Maksuk, 2019. "Penilaian Risiko Kesehatan Kerja pada Penggunaan Pestisida Dengan Metode (Hirac) Di Perkebunan Sawit Sumatera Selatan Indonesia," *Health Information: Jurnal Penelitian* 11, (2): 110.
[18] KLHK, 2020. "Panduan Praktis Penanganan Limbah B3 dari Pestisida," hlm. 14–16.
[19] Hasbi Ashshiddiqi, 2025. "Pertanggungjawaban Pidana Perusahaan Perkebunan Sawit Terhadap Kerusakan Lingkungan Di Indonesia" (Program Pascasarjana Hukum Universitas Jambi, hlm. 133, https://repository.unja.ac.id/83393/.
[20] Marulak Pardede et al., 2023. "Perspectives of Sustainable Development vs. Law Enforcement on Damage, Pollution and Environmental Conservation Management in Indonesia," *Journal of Water and Climate Change* 14, (10): 3770–90.

penggunaan pestisida masih difokuskan pada perkebunan milik swasta atau perkebunan pemerintah dan belum ada pengawasan terhadap perkebunan sawit milik rakyat yang menggunakan pestisida secara bebas.

Berdasarkan laporan Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI) dan Serikat Petani Kelapa Sawit (SPKS), masih banyak petani sawit rakyat menggunakan pestisida tanpa pelindung diri, tanpa pelatihan, menggunakan dosis berlebihan, dan sekitar 60% petani sawit rakyat tidak mengetahui regulasi terkait penggunaan pestisida.[21] Selain itu, *Pesticide Asean Networking Indonesia* melaporkan bahwa beberapa kelompok tani diketahui masih menggunakan pestisida berbahan aktif paraquat, bahan aktif yang sangat beracun dan sudah dilarang di banyak negara.[22] Bahkan hampir semua jenis pestisida dapat diperoleh dengan mudah di kios-kios penjual alat dan bahan pertanian dan juga dapat dibeli secara *online*.

Secara yuridis, regulasi pestisida sebenarnya telah cukup komprehensif, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada kepatuhan pelaku usaha dan kapasitas pengawasan pemerintah.[23] Pelanggaran terhadap standar penggunaan pestisida berpotensi menimbulkan tanggung jawab administratif, perdata, bahkan pidana. Oleh karena itu, analisis yuridis terhadap pengelolaan pestisida di sektor perkebunan sawit menjadi penting untuk menilai kesesuaian praktik di lapangan dengan norma hukum yang berlaku.

Selain itu, isu pengelolaan pestisida juga berkaitan dengan komitmen global terhadap pembangunan berkelanjutan dan perlindungan lingkungan. Penelitian dalam jurnal internasional menekankan bahwa tata kelola pestisida yang lemah dapat memperburuk kerusakan ekosistem tropis dan meningkatkan risiko kesehatan masyarakat.[24] Dalam konteks Indonesia sebagai produsen sawit utama dunia, penguatan regulasi dan penegakan hukum lingkungan menjadi keharusan untuk menjamin keberlanjutan industri sawit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaturan hukum pengelolaan pestisida pada sektor perkebunan sawit dalam perspektif hukum lingkungan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian hukum normatif (yuridis normatif). Penelitian hukum normatif merupakan penelitian yang berfokus pada kajian terhadap norma hukum yang tertulis dalam peraturan perundang-undangan, putusan pengadilan, serta doktrin atau pendapat para ahli hukum. Untuk mendukung analisis normatif, digunakan data primer, yaitu peraturan perundang-undangan terkait hukum lingkungan dan turunannya, data sekunder berupa hasil studi literatur, artikel ilmiah, laporan lembaga pemerintah, serta hasil riset dari organisasi lingkungan, serta data tersier dari kamus Bahasa Indonesia.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) digunakan untuk menelaah berbagai peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan pengelolaan pestisida, perlindungan lingkungan hidup dan sektor perkebunan; pendekatan konseptual (*conceptual approach*) digunakan untuk mengkaji konsep-konsep hukum lingkungan, prinsip kehati-

[21] WALHI, 2021. *Laporan Advokasi Dan Kondisi Petani Sawit Mandiri di Indonesia*.
[22] PANID, 2020. *Status Penggunaan Paraquat di Perkebunan Rakyat*.
[23] M. Faure & A. Skogh, 1998. "The Economic Analysis of Environmental Policy and Law," *Journal of Environmental Law*, 10 (2): 320.
[24] Carvalho, F.P., 2017. Pesticides, Environment, And Food Safety. *Food And Energy Security*, 6(2): 51.

hatian, pembangunan berkelanjutan, dan tanggung jawab hukum dalam pengelolaan bahan berbahaya. menelaah asas-asas hukum, sistematika hukum, peraturan perundang-undangan, dan konsep-konsep hukum

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka (*library research*) dengan mengkaji dokumen hukum dan literatur ilmiah yang relevan.[25] Analisis dilakukan secara kualitatif dengan metode penafsiran hukum untuk menilai konsistensi, efektivitas, dan relevansi pengaturan hukum terhadap praktik pengelolaan pestisida di perkebunan sawit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Normatif Pengaturan Pengelolaan Pestisida di Perkebunan Sawit dalam Perspektif Hukum Lingkungan

Pengelolaan pestisida adalah serangkaian kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, penggunaan, hingga pengawasan dan pengendalian dampak lingkungan dari pestisida, agar penggunaannya efektif, efisien, dan tidak membahayakan kesehatan manusia maupun lingkungan.[26] Secara normatif, pengelolaan pestisida di perkebunan sawit tidak dapat dilepaskan dari jaminan konstitusional atas hak lingkungan hidup yang baik dan sehat. Pasal 28H ayat (1) UUD 1945 menegaskan bahwa setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin serta berhak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Ketentuan ini menempatkan lingkungan hidup sebagai bagian dari hak asasi manusia, sehingga negara memiliki kewajiban untuk mengatur penggunaan pestisida agar tidak merusak ekosistem.

Dalam konteks negara hukum, jaminan konstitusi tersebut menjadi dasar pembentukan norma turunan, termasuk regulasi sektor perkebunan dan perlindungan lingkungan. Artinya, setiap praktik pengelolaan pestisida harus tunduk pada prinsip perlindungan lingkungan dan kesehatan publik. Penggunaan pestisida yang menimbulkan pencemaran dapat dikualifikasikan sebagai pelanggaran terhadap hak konstitusional warga negara. Oleh karena itu, pengelolaan pestisida dalam sektor perkebunan sawit tidak dapat dilepaskan dari norma hukum lingkungan hidup di Indonesia. Secara normatif, dasar utama pengaturannya terdapat dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH) yang menegaskan bahwa setiap kegiatan usaha wajib mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan. Prinsip pencegahan tersebut merupakan manifestasi dari prinsip kehati-hatian (precautionary principle) dalam hukum lingkungan modern.[27]

Penggunaan pestisida termasuk dalam kategori pengelolaan bahan berbahaya dan beracun (B3) yang berpotensi menimbulkan dampak serius terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Dalam UUPPLH, pengelolaan B3 harus memenuhi asas tanggung jawab negara, asas keberlanjutan, serta asas manfaat.[28] Artinya, negara memiliki kewajiban mengatur, mengawasi, dan menegakkan hukum terhadap penggunaan pestisida agar tidak merugikan generasi sekarang maupun mendatang. Pengelolaan pestisida diturunkan dalam Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1973 tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan, dan Penggunaan Pestisida. Adapun tahapan meliputi: Registrasi: evaluasi

[25] Johnny Ibrahim, 2006. "Teori dan Metodologi Penelitian Hukum Normatif," *Malang: Bayumedia Publishing* 57, (11): 47–48.
[26] Food and Agriculture Organization (FAO), 2014. *Op.Cit.* hlm. 9.
[27] Takdir Rahmadi, 2015. *Hukum Lingkungan di Indonesia*, RajaGrafindo Persada, Jakarta, hlm. 45.
[28] N.H.T. Siahaan, 2004. *Op.Cit*. hlm. 89

keamanan dan efektivitas pestisida sebelum izin edar; Distribusi: pengawasan rantai distribusi untuk mencegah penyalahgunaan; Penyimpanan: disimpan dalam wadah tertutup, berlabel jelas, dan terhindar dari kontaminasi; Penggunaan: dilakukan oleh tenaga terlatih, dengan alat pelindung diri (APD) sesuai standar.

Namun, dalam praktiknya, pengelolaan pestisida di sektor perkebunan sawit masih menunjukkan banyak penyimpangan, yaitu penggunaan pestisida dengan kandungan bahan aktif berbahaya, pengabaian terhadap standar operasional keselamatan kerja, serta pembuangan limbah pestisida tanpa pengolahan yang memadai.[29] Penggunaan pestisida yang tidak ramah lingkungan berdampak terhadap kerusakan ekosistem dan dapat menyebabkan resistensi hama yang justru mengancam keberlanjutan produksi sawit itu, sehingga menimbulkan dampak sosial dan ekonomi yang merugikan.[30] Secara yuridis, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH) merupakan instrumen hukum utama dalam pengendalian dampak lingkungan, termasuk pengelolaan bahan berbahaya seperti pestisida. Undang-Undang ini menekankan pentingnya asas kehati-hatian, tanggung jawab negara, dan keadilan dalam menjaga kualitas lingkungan hidup. Dalam Pasal 1 angka 21, pestisida dikategorikan sebagai bagian dari bahan berbahaya dan beracun (B3), yang wajib dikelola secara hati-hati dan sesuai prosedur. Sementara itu, Pasal 69 ayat (1) huruf f secara tegas melarang setiap orang membuang limbah dan/atau bahan ke media lingkungan hidup tanpa izin. Ini berarti bahwa limbah pestisida yang dihasilkan dari kegiatan perkebunan sawit, baik milik swasta, milik rakyat maupun milik pemerintah, harus dikelola secara benar dan sesuai ketentuan.

Secara teknis, penggunaan pestisida diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43 Tahun 2011 tentang Pedoman Pengelolaan Pestisida yang mewajibkan produsen, distributor, dan pengguna untuk memenuhi standar keamanan dan tata kelola lingkungan. Dalam lampiran peraturan tersebut disebutkan bahwa setiap kegiatan penggunaan pestisida harus memperhatikan prinsip 5 Tepat: tepat jenis, tepat mutu, tepat waktu, tepat dosis/konsentrasi, dan tepat sasaran, agar tidak membahayakan ekosistem dan kesehatan manusia. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan pelanggaran. Hasil studi di perkebunan sawit menunjukkan bahwa banyak petani sawit rakyat menggunakan pestisida tanpa memperhatikan dosis dan jenis pestisida yang sesuai, bahkan menggunakan bahan aktif yang sudah dilarang penggunaannya di Indonesia.[31] Hal ini menunjukkan lemahnya pengawasan dan kurangnya edukasi mengenai pengelolaan pestisida yang berkelanjutan bagi pelaku usaha sawit.

Kelemahan penegakan hukum juga terjadi karena keterbatasan koordinasi antarinstansi, seperti antara Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pertanian, dan penegak hukum. Padahal dalam prinsip hukum lingkungan dikenal asas preventif dan kehati-hatian (precautionary principle) yang seharusnya menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan penggunaan bahan kimia di sektor pertanian. Namun, lemahnya pengawasan pemerintah, terbatasnya kesadaran hukum di kalangan petani maupun korporasi, dan minimnya penegakan sanksi administratif maupun pidana menyebabkan regulasi yang ada tidak berjalan efektif.[32] Selain itu, tumpang tindih kewenangan antara Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan Kementerian Pertanian sering kali menyebabkan kebijakan tidak berjalan

[29] Sawit Watch. 2018. *Pestisida dan Perkebunan Sawit: Fakta dan Implikasi Lingkungan Hidup*. Bogor: Sawit Watch.
[30] Damalas, C.A. & Eleftherohorinos, I.G., 2011. *Op.Cit*. hlm. 1409.
[31] Lestari, Dina & Raharjo, Santoso. 2021. "Dampak Penggunaan Pestisida di Perkebunan Sawit terhadap Lingkungan dan Kesehatan." *Jurnal Hukum dan Lingkungan* 6 (2): 150.
[32] Fitriana, N. 2018. "Implementasi Hukum Lingkungan dalam Penggunaan Pestisida di Indonesia," Jurnal Hukum dan Pembangunan 48 (2): 192.

optimal. Tidak hanya itu, distribusi pestisida masih banyak dilakukan tanpa mekanisme pengawasan yang ketat, dan di beberapa daerah, pestisida dijual bebas tanpa pengendalian ketat terhadap standar mutu maupun izin edar.

Tanggung Jawab Hukum Pelaku Usaha Perkebunan Sawit

Secara normatif, kewajiban tersebut berakar pada prinsip perlindungan lingkungan yang menuntut setiap pelaku usaha mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 menegaskan bahwa setiap orang yang melakukan usaha wajib memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup dan mengendalikan pencemaran. Undang-Undang ini menegaskan bahwa setiap usaha dan/atau kegiatan wajib menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan hidup. Pasal 69 ayat (1) huruf e UU PPLH melarang setiap orang melakukan perbuatan yang mengakibatkan pencemaran dan/atau perusakan lingkungan hidup. Penggunaan pestisida secara berlebihan yang menyebabkan residu kimia mencemari tanah dan air termasuk dalam kategori perbuatan yang dilarang. Dengan demikian, pelaku usaha perkebunan sawit memiliki kewajiban hukum untuk menerapkan prinsip kehati-hatian dalam penggunaan bahan kimia pertanian.

Pelaku usaha wajib hanya menggunakan pestisida yang telah terdaftar dan mendapat izin edar dari pemerintah. Penggunaan pestisida yang tidak terdaftar dan tidak memiliki izin merupakan pelanggaran hukum. Kewajiban ini diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43 Tahun 2019 tentang pendaftaran pestisida. Pestisida termasuk Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Karena itu, pelaku usaha wajib melakukan pengelolaan limbah pestisida sesuai Peraturan Menteri LHK Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3, mulai dari penyimpanan, pengangkutan, hingga pemusnahan. Limbah pestisida yang dibuang tanpa pengolahan melanggar Pasal 21 ayat (1) UU PPLH. Dalam praktiknya, pelaku usaha wajib memastikan bahwa jenis pestisida yang digunakan telah terdaftar secara legal dan tidak termasuk dalam kategori *Highly Hazardous Pesticides* (HHP) sesuai dengan regulasi Kementerian Pertanian.[33] Hal ini merupakan implementasi dari prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) dalam hukum lingkungan.

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pasal 88, menegaskan bahwa pelaku usaha perkebunan sawit memiliki tanggung jawab hukum administratif, perdata, dan pidana apabila penggunaan pestisida menimbulkan pencemaran lingkungan. UU PPLH menegaskan adanya tanggung jawab mutlak (*strict liability*) terhadap kegiatan yang menggunakan B3. Prinsip ini penting karena dampak pestisida sering kali bersifat laten dan sulit dibuktikan secara langsung. Pasal 76 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa tanggung jawab administratif mencakup kewajiban perizinan lingkungan, pelaporan, serta kepatuhan terhadap standar operasional penggunaan pestisida. Pelanggaran terhadap ketentuan tersebut dapat dikenakan sanksi administratif berupa teguran, paksaan pemerintah, pembekuan izin, hingga pencabutan izin usaha. Dalam konteks perkebunan sawit, kewajiban ini menjadi penting karena penggunaan pestisida berskala besar berpotensi mencemari daerah aliran sungai, merusak biodiversitas, dan mengganggu kesehatan pekerja. Oleh sebab itu,

[33] Kementerian Pertanian RI, 2021. *Pedoman Pengelolaan Pestisida yang Baik*, Direktorat Jenderal PSP, hlm. 23–25.

pengelolaan pestisida harus terintegrasi dengan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang mengutamakan pendekatan ekologis.

Evaluasi Terhadap Praktik Penggunaan Pestisida di Perkebunan Sawit

Secara normatif, pengelolaan pestisida harus menjadi bagian dari tata kelola perkebunan berkelanjutan. Sertifikasi kelapa sawit berkelanjutan, baik nasional maupun internasional, mensyaratkan pengurangan pestisida berbahaya dan penerapan praktik ramah lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa hukum lingkungan tidak berdiri sendiri, melainkan terintegrasi dengan kebijakan pembangunan ekonomi. Negara berperan sebagai regulator sekaligus pengawas agar kegiatan perkebunan tidak mengorbankan kualitas lingkungan hidup.Studi lapangan dan laporan lembaga lingkungan menunjukkan bahwa penggunaan pestisida di perkebunan kelapa sawit di Indonesia sering kali tidak disertai dengan tata kelola yang memadai. Praktik penggunaan pestisida di sektor perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah lama menjadi sorotan dalam kajian hukum lingkungan. Evaluasi terhadap pelaksanaannya menunjukkan bahwa masih terjadi berbagai bentuk penyimpangan terhadap prinsip-prinsip perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH).

Penggunaan pestisida yang mengandung bahan aktif berbahaya dan beracun, tidak dimonitor secara memadai, serta lemahnya pengawasan oleh instansi terkait.[34] Dalam praktik di lapangan, beberapa perusahaan perkebunan sawit masih menggunakan pestisida kategori sangat berbahaya (*Highly Hazardous Pesticides*/HHP) seperti *paraquat* dan *monocrotophos*, yang seharusnya dibatasi dan dilarang penggunaannya sesuai dengan prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) dalam hukum lingkungan internasional dan nasional.[35] Meskipun, UU PPLH secara tegas mengatur bahwa setiap kegiatan usaha yang menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan hidup wajib dilengkapi dengan dokumen lingkungan, serta dilarang mencemari atau merusak lingkungan.

Selain itu, berdasarkan laporan investigasi WALHI tahun 2020, ditemukan bahwa di beberapa wilayah operasional perusahaan sawit di Kalimantan dan Sumatra, terdapat praktik pembuangan limbah pestisida secara langsung ke badan air tanpa melalui sistem pengolahan limbah terlebih dahulu.[36] Hal ini jelas melanggar ketentuan Pasal 20 ayat (1) dan Pasal 21 ayat (1) UU PPLH yang mewajibkan pengelolaan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) secara aman dan bertanggung jawab.[37] Hal ini disebabkan oleh pemilik perkebunan swasta dan perkebunan rakyat yang tidak menyediakan tempat pembuangan limbah yang sesuai standar, sehingga pekerja membuang limbah sisa pestisida ke tanah dan sungai, sehingga dapat mencemari tanah dan sungai.

Meskipun dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 107 Tahun 2014 tentang Pengawasan Pestisida disebutkan bahwa serangkaian kegiatan pemeriksaan terhadap pengadaan, produksi, peredaran, penyimpanan, penggunaan dan pemusnahan pestisida diawasi oleh komisi yang telah ditunjuk sesuai ketentuan agar terjamin mutu dan efektivitasnya, tidak mengganggu

[34] PAN Indonesia, 2019. Laporan Investigasi Penggunaan Pestisida di Perkebunan Kelapa Sawit (Jakarta: PAN Indonesia,), hlm. 8–10.
[35] Sawit Watch, 2018. Pestisida dan Perkebunan Sawit: Fakta dan Implikasi Lingkungan Hidup Bogor: Sawit Watch, hlm. 14–15.
[36] WALHI, 2020. Jejak Pestisida di Perkebunan Sawit: Ancaman terhadap Lingkungan dan Hak Asasi Manusia Jakarta: WALHI, hlm. 14–16.
[37] *Ibid.*, hlm. 18.

kesehatan dan keselamatan manusia serta kelestarian lingkungan hidup. Namun, dari sisi implementasi, lemahnya pengawasan oleh pemerintah daerah dan terbatasnya sumber daya pengawas lingkungan menjadi faktor krusial dalam ketidakefektifan penegakan hukum lingkungan. Di sisi lain, mekanisme sanksi administratif, perdata, maupun pidana dalam UU PPLH belum sepenuhnya diterapkan terhadap pelanggaran oleh korporasi besar, yang kerap kali berlindung di balik regulasi abu-abu dan celah hukum.[38] Fakta di lapangan diperoleh bahwa masih banyak pestisida yang dijual bebas melalui kios-kios, toko-toko pertanian, bahkan pestisida yang dapat dibeli melalui toko-toko online. Kondisi menunjukkan lemahnya pengawasan dari institusi yang berwenang dalam mengawasi peredaran pestisida di masyarakat.

Evaluasi ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara norma hukum lingkungan yang ideal dengan praktik pengelolaan pestisida di lapangan, terutama pada perkebunan milik rakyat. Oleh karena itu, diperlukan reformulasi kebijakan pengawasan berbasis lingkungan dan penguatan kapasitas penegakan hukum, termasuk penerapan prinsip pertanggungjawaban mutlak (*strict liability*) bagi pelaku usaha yang menyebabkan pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida secara ilegal.[39]

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengelolaan pestisida di perkebunan sawit di Indonesia secara normatif telah memiliki dasar hukum yang cukup melalui Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, peraturan tentang bahan berbahaya dan beracun (B3), serta regulasi sektor perkebunan. Kerangka hukum tersebut pada prinsipnya telah mengakomodasi asas pembangunan berkelanjutan, prinsip kehati-hatian, serta kewajiban pelaku usaha untuk mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Namun dalam praktiknya, implementasi pengelolaan pestisida masih menghadapi berbagai kelemahan. Penggunaan pestisida kimia yang intensif menunjukkan bahwa orientasi produksi masih lebih dominan dibanding perlindungan lingkungan. Pengawasan pemerintah belum berjalan optimal, kepatuhan pelaku usaha belum merata, dan perlindungan terhadap kesehatan pekerja perkebunan masih kurang memadai. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara norma hukum dan pelaksanaan di lapangan.

Dari perspektif hukum lingkungan, pengelolaan pestisida di perkebunan sawit belum sepenuhnya mencerminkan prinsip pencegahan pencemaran dan tanggung jawab lingkungan. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT), penggunaan pestisida ramah lingkungan, serta sistem monitoring limbah pestisida perlu diperkuat sebagai bagian dari kewajiban hukum pelaku usaha. Negara juga memiliki tanggung jawab untuk meningkatkan pengawasan, penegakan hukum, serta edukasi kepada perusahaan dan pekerja. Dengan demikian, reformasi kebijakan dan penegakan hukum menjadi kebutuhan mendesak untuk memastikan bahwa pengelolaan pestisida tidak hanya mendukung

[38] Erwin Damanik, 2017. "Penggunaan Pestisida dan Dampaknya terhadap Lingkungan di Perkebunan Kelapa Sawit," Jurnal Ilmu Lingkungan 15 (2): 84.
[39] Daud Silalahi, 2001. Sistem Penegakan Hukum Lingkungan. Bandung: Alumni, hlm. 120–122.

produktivitas perkebunan sawit, tetapi juga menjamin perlindungan lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan analisis yuridis normatif dari pengelolaan pestisida tersebut disarankan sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah
    a. Perlu adanya kerja sama antara institusi pemerintah dalam pengelolaan pestisida agar tidak tumpang tindih saat penerapan peraturan di lapangan.
    b. Perlu meningkatkan kapasitas pengawasan dan penindakan terhadap pelanggaran hukum lingkungan dalam penggunaan pestisida, termasuk penerapan sanksi administratif, perdata, maupun pidana secara tegas kepada pelaku usaha yang terbukti mencemari lingkungan.
    c. Penerapan prinsip kehati-hatian dan pertanggungjawaban mutlak (*strict liability*) terhadap pencemar lingkungan.
2. Bagi Pelaku Usaha dan Pekerja Perkebunan Sawit Milik Korporasi Maupun Milik Rakyat
   Diperlukan pelatihan rutin terkait pengelolaan pestisida yang ramah lingkungan dan aman bagi pekerja, serta promosi penggunaan alternatif nonkimia (biopestisida) dalam budidaya sawit berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Daud Silalahi, 2001. Sistem Penegakan Hukum Lingkungan. Bandung: Alumni.

Husen, La Ode. 2020. Penegakan Hukum Lingkungan: Perspektif Hukum Administrasi, Perdata, dan Pidana. Yogyakarta: Deepublish.

Koesnadi Hardjasoemantri, 2005. Hukum Tata Lingkungan, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Nasution, A. 2019. *Manajemen Risiko Kesehatan Akibat Paparan Pestisida Di Sektor Pertanian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

N.H.T. Siahaan, 2004. *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan*, Erlangga, Jakarta.

Takdir Rahmadi, 2015. *Hukum Lingkungan di Indonesia*, RajaGrafindo Persada, Jakarta.

Jurnal/Artikel

Andesgur, Ivnaini. 2019. "Analisa Kebijakan Hukum Lingkungan Dalam Pengelolaan Pestisida." *Bestuur* 7 (2).

Ashshiddiqi, Hasbi. 2025. "Pertanggungjawaban Pidana Perusahaan Perkebunan Sawit Terhadap Kerusakan Lingkungan Di Indonesia." Program Pascasarjana Hukum Universitas Jambi,. https://repository.unja.ac.id/83393/.

Carvalho, F.P., 2017. Pesticides, Environment, And Food Safety. *Food And Energy Security*, 6 (2).

Damalas, C.A. and Eleftherohorinos, I.G., 2011. Pesticide Exposure, Safety Issues, And Risk Assessment Indicators. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 8 (5).

Erwin Damanik, 2017. "Penggunaan Pestisida dan Dampaknya terhadap Lingkungan di Perkebunan Kelapa Sawit," Jurnal Ilmu Lingkungan 15 (2).

Fitriana, N. 2018. "Implementasi Hukum Lingkungan dalam Penggunaan Pestisida di Indonesia," Jurnal Hukum dan Pembangunan 48 (2).

Gupta, Abhik. 2012. "Pesticide Use in South and South-East Asia: Environmental Public Health and Legal Concerns." *American Journal of Environmental Sciences* 8 (2).

Ibrahim, Johnny. 2006. "Teori Dan Metodologi Penelitian Hukum Normatif." *Malang: Bayumedia Publishing* 57 (11).

Lestari, Dina & Raharjo, Santoso. 2021. "Dampak Penggunaan Pestisida di Perkebunan Sawit terhadap Lingkungan dan Kesehatan." *Jurnal Hukum dan Lingkungan* 6 (2).

Maksuk, Maksuk. 2019. "Penilaian Risiko Kesehatan Kerja Pada Penggunaan Pestisida Dengan Metode (Hirac) Di Perkebunan Sawit Sumatera Selatan Indonesia." *Health Information: Jurnal Penelitian* 11 (2).

Maksuk, Maksuk, Tan Malaka, Suheryanto Suheryanto, and Abu Umayah. 2016. "Environmental Health Risk Analysis of Paraquat Exposure in Palm Oil Plantations." *International Journal of Public Health Science* 5 (4). doi:10.11591/ijphs.v5i4.4852.

Pardede, Marulak, Mosgan Situmorang, Syprianus Aristeus, Ismail Rumadan, Henry Donald Lumban Toruan, Diogenes, Djamilus, and Ellen Lutya Putri Nugrahani. 2023. "Perspectives of Sustainable Development vs. Law Enforcement on Damage, Pollution and Environmental Conservation Management in Indonesia." *Journal of Water and Climate Change* 14 (10).

Sutanto, R., 2001. Pencemaran tanah dan air tanah oleh pestisida dan cara menanggulanginya. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, *7*(1).

Trisna Anggraeni, Rony Harlen Samosir, Tria Putra Siahaan *et al*., 2023. Kajian: Pestisida Glifosat (N-phosphonomethyl-glycine) Pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Lingkungan Menggunakan Alat Pendekatan PRISMA, *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin,* 1 (9).

Peraturan Perundang-undangan

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Pasal 28H ayat (1)

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 29 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah *B3*. Jakarta: KLHK

Peraturan Menteri LHK Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3

Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 107/Permentan/SR.140/9/2014 tentang Pengawasan Pestisida

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/Permentan/SR.330/7/2011 tentang Pedoman Pengelolaan Pestisida

Sumber Lainnya

FAO. 2014. *International Code of Conduct on Pesticide Management*, FAO/WHO. https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/CODE_2014Sep_ENG.pdf

Kementan RI. 2021. Pedoman Pengelolaan Pestisida Yang Baik (*Good Pesticide Management Practices*), Direktorat Jenderal Prasarana Dan Sarana Pertanian. https://psp.pertanian.go.id/storage/59

———, 2023. Pedoman Umum Identifikasi dan Mitigasi Risiko Pestisida di Perkebunan Besar, Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

———. 2023. *Statistik Perkebunan Indonesia 2021–2023: Komoditas Kelapa Sawit.* Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta. https://ditjenbun.pertanian.go.id

———. 2024. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian. https://ditjenbun.pertanian.go.id

KLHK, 2017. Petunjuk Teknis Pengelolaan Limbah B3. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.

———, 2020. Panduan Praktis Penanganan Limbah B3 Dari Pestisida.

PAN Indonesia. 2019. Laporan Investigasi Penggunaan Pestisida di Perkebunan Kelapa Sawit (Jakarta: PAN Indonesia).

———, 2020. Status Penggunaan Paraquat Di Perkebunan Rakyat.

Sawit Watch, 2018. *Pestisida dan Perkebunan Sawit: Fakta dan Implikasi Lingkungan Hidup*. Bogor: Sawit Watch.

WALHI, 2020. Jejak Pestisida di Perkebunan Sawit: Ancaman terhadap Lingkungan dan Hak Asasi Manusia Jakarta: WALHI.

WALHI. 2021. Laporan Advokasi Dan Kondisi Petani Sawit Mandiri Di Indonesia.

WHO. 2021. *Health Impacts of Pesticides Used in Agriculture*. Geneva.