

## TINJAUAN REGULASI PENGENDALIAN HAMA PERTANIAN BERBASIS KEBERLANJUTAN DI INDONESIA

## THE REVIEW OF SUSTAINABILITY-BASED AGRICULTURAL PEST CONTROL REGULATIONS IN INDONESIA

Nhyra Kamala Putri<sup>1</sup>, Agung Munandar<sup>2</sup>, Dewi Andriani<sup>1</sup>, Maulidil Fajri<sup>1</sup>, Rayhan Amadius Weihan<sup>1</sup>

1) Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

2) Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Teuku Umar

Jl. Alue Peunyareng, Gunong Kleng, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, Aceh 23681

Corresponding email: [nhyra.kamalaputri@utu.ac.id](mailto:nhyra.kamalaputri@utu.ac.id)

### ABSTRAK

**Kata kunci:**  
Keberlanjutan  
Pengendalian  
Pertanian  
Pestisida  
Regulasi

Pertanian berkelanjutan erat kaitannya dengan penerapan pengendalian hama terpadu (PHT) yang mengutamakan metode pengendalian hama ramah lingkungan, untuk mendukung kelestarian ekosistem serta keberlanjutan sektor pertanian. Peran pemerintah menjadi krusial dalam memfasilitasi, mengatur, dan mengimplementasikan pendekatan ramah lingkungan dalam pengelolaan hama, khususnya melalui kebijakan dan regulasi yang terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau kebijakan serta regulasi terkait pengendalian hama di sektor pertanian Indonesia dan relevansinya dengan konsep keberlanjutan berdasarkan prinsip PHT. Pendekatan yang digunakan adalah metode studi literatur dengan analisis terhadap regulasi nasional dan penelitian relevan dalam 10 tahun terakhir dalam pengelolaan hama berbasis lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat sejumlah kebijakan yang mendukung PHT, implementasi di lapangan masih menghadapi tantangan seperti kurangnya kesadaran petani, serta masih ditemukannya pestisida terdaftar yang tergolong berbahaya. Regulasi yang ada perlu diperbarui untuk mengakomodasi inovasi baru dalam teknologi ramah lingkungan atau lebih adaptif terhadap tantangan terkini di sektor pertanian, meningkatkan pengawasan terutama terhadap pestisida berbahaya, serta menguatkan kerja sama antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat.

### ABSTRACT

**Keywords:**  
Agriculture  
Control  
Pesticides  
Regulation  
Sustainability

Sustainable agriculture is closely linked to the implementation of Integrated Pest Management (IPM) which emphasizes the use of environmentally friendly pest control methods to support ecosystem preservation and the sustainability of the agricultural sector. The role of the government is crucial in facilitating, regulating, and implementing environmentally sound approaches to pest management, particularly through integrated policies and regulations. This study aims to review policies and regulations related to pest control in Indonesia's agricultural sector and their relevance to the concept of sustainability based on IPM principles. The approach used is a literature review method, analyzing national regulations and relevant research from the past ten years on environmentally based pest management. The findings indicate that although there are several policies supporting IPM, implementation in the field still faces challenges such as farmers' lack of awareness and the continued presence of registered pesticides that are considered hazardous. Existing regulations need to be updated to accommodate new innovations in environmentally friendly technologies or to be more adaptive to current challenges in the agricultural sector, enhanced monitoring, particularly of hazardous pesticides, and strengthen collaboration between the government, educational institutions, and the community.

## PENDAHULUAN

Sektor pertanian memegang peranan sentral dalam ketahanan pangan. Upaya peningkatan produksi pertanian, terutama sejak era revolusi hijau, seringkali bertumpu pada intensifikasi penggunaan input kimia, khususnya pestisida sintetis, untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Pestisida sintetis dipilih petani karena dianggap praktis, efektif dalam waktu singkat, dan efisien dalam skala luas (Sharifzadeh et al., 2018). Petani memiliki kecenderungan yang cukup tinggi memilih pestisida untuk mengendalikan hama. Ketergantungan petani dalam penggunaan pestisida ditunjukkan melalui data jumlah pestisida yang terdaftar selama lima tahun (2019-2023) yang cukup besar, dengan total 8.657 jenis insektisida, 6.673 jenis herbisida, dan 4.331 jenis fungisida (Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian, 2024).

Penggunaan dan pengelolaan pestisida sintetis yang tidak bijaksana, meskipun bermanfaat dalam menekan OPT, dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Berbagai studi melaporkan pestisida yang digunakan pada dosis yang berlebihan dapat menyebabkan keracunan akut maupun kronis pada petani akibat paparan pestisida, seperti iritasi kulit, pusing, mual, gangguan pernapasan, gangguan saraf, hingga gangguan reproduksi dan potensi karsinogenik (Hook et al., 2018; Sharma et

al., 2019; Meirindany, 2021; Sofiana et al., 2022; Prajawahyudo et al., 2022). Praktik yang tidak tepat masih dilakukan petani di antaranya aplikasi melawan arah angin, dosis berlebih, kurangnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), serta pembuangan limbah sembarangan masih sering ditemukan (Amilia et al., 2016; Minaka et al., 2016; ; Satyani et al., 2019; Ibrahim & Sillegu, 2022; Sofiana et al., 2022). Pengelolaan pestisida yang tidak tepat tersebut dilaporkan dapat mengancam keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem akibat tercemarnya lingkungan tanah, air dan udara (Pamungkas, 2016; Sharma et al., 2020; Tudi et al., 2021; Alfiansyah et al., 2023). Lebih lanjut, Shaleha (2023) melaporkan bahwa produk pertanian yang mengandung residu pestisida berpotensi mengancam keamanan pangan hingga menghambat ekspor.

Salah satu solusi untuk mengatasi dampak negatif dari pengelolaan hama yang tidak tepat adalah penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT), yang meminimalkan ketergantungan pestisida. Konsep PHT menjadi komponen utama dalam pertanian berkelanjutan, penggunaan pestisida sintetis menjadi alternatif terakhir (PP No. 6 Tahun 1995). PHT mengedepankan pendekatan ekologi dan multidisiplin, memanfaatkan beragam teknik pengendalian yang kompatibel, termasuk pengendalian non-kimiawi seperti pemanfaatan musuh alami dan

praktik budidaya sehat (PP No. 6 Tahun 1995; Kepmentan No. 887/Kpts/OT.210/9/1997). Pemerintah Indonesia memiliki peran krusial dalam mendukung transisi menuju praktik pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan melalui instrumen kebijakan dan regulasi (Hasyim et al., 2015; UU No. 22 Tahun 2019; Kementerian Pertanian, 2020).

Berangkat dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meninjau berbagai kebijakan dan regulasi di Indonesia yang mendukung pengendalian hama pertanian berbasis keberlanjutan, dengan fokus pada implementasi PHT. Selain itu, penelitian ini juga akan mengkaji kesesuaian antara kerangka regulasi yang ada dengan praktik pengendalian hama yang terjadi di lapangan, serta mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam mewujudkan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan di Indonesia.

#### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan pada Februari hingga April 2025. Metode yang digunakan adalah metode studi literatur untuk meninjau regulasi pengendalian hama pertanian di Indonesia melalui perspektif keberlanjutan. Pendekatan ini bersifat kualitatif dengan fokus pada analisis konten dokumen. Proses pengumpulan data dilakukan melalui

identifikasi dan analisis berbagai sumber data sekunder, meliputi:

1. Dokumen Kebijakan dan Regulasi Nasional: Undang-Undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), Peraturan Menteri (Permentan), Keputusan Menteri (Kepmentan), dan peraturan terkait lainnya yang relevan dengan sistem budidaya pertanian berkelanjutan, perlindungan tanaman, pestisida (pendaftaran, peredaran, penggunaan, pengawasan), PHT, dan aspek lingkungan terkait pertanian. Dokumen utama yang dianalisis antara lain UU No. 22 Tahun 2019, PP No. 7 Tahun 1973, PP No. 6 Tahun 1995, UU No. 8 Tahun 1999, UU No. 39 Tahun 2014, UU No. 6 Tahun 2023, Permentan No. 43 Tahun 2019, Permentan No. 107 Tahun 2014, Permentan No. 24 Tahun 2011, dan Kepmentan No. 887/Kpts/OT.210/9/1997 (Kementerian Pertanian, 2020).
2. Penelitian Sebelumnya: Artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional, buku, laporan penelitian, tesis, dan disertasi yang relevan dengan topik penelitian, terutama yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir (2015-2025). Pencarian literatur dilakukan melalui database online seperti Google Scholar, ResearchGate, ScienceDirect, dan portal jurnal

nasional (misal, Garuda, SINTA) dengan kata kunci seperti "pengendalian hama", "pestisida", "pertanian berkelanjutan", "PHT", "regulasi pertanian Indonesia", "dampak pestisida", "keamanan pestisida".

Jurnal rujukan berikut merupakan data sekunder dalam studi literatur ini, yang disusun berdasarkan peringkat akreditasi. Pengelompokan ini bertujuan untuk memudahkan analisis kualitas serta kontribusi masing-masing sumber dalam mendukung pembahasan.

**Tabel 1.** Daftar jurnal rujukan berdasarkan peringkat akreditasi

No	Penulis, tahun terbit	Nama Jurnal	Akreditasi	Judul Naskah
1	Wan et al., 2025	Nature Communications	Q1	Pesticides have negative effects on non-target organisms
2	Tudi et al., 2021	International journal of environmental research and public health	Q1	Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment
3	Sharma et al., 2020	Ecotoxicology and Environmental Safety	Q1	Global trends in pesticides: A looming threat and viable alternatives
4	Sharifzadeh et al., 2018	Agriculture	Q1	Farmers' criteria for pesticide selection and use in the pest control process.
5	Sharma et al., 2019	SN Applied Sciences	Q2	Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem.
6	Rajmohan et al., 2020	Indian Journal of Microbiology	Q3	A review on occurrence of pesticides in environment and current technologies for their remediation and management
7	Ginting et al., 2019	Agrisocionomics: Jurnal Sosial	SINTA 2	Peranan Program Sertifikat UTZ Terhadap Peningkatan Produksi dan Pendapatan

		Ekonomi Pertanian		Petani Kakao Di Kabupaten Jembrana Provinsi Bali
8	Amilia et al., 2016	Agrikultura	SINTA 2	Residu pestisida pada tanaman hortikultura (studi kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat)
9	Amalia, 2020	HIGEIA	SINTA 3	Faktor kejadian keracunan pestisida pada kelompok dengan tingkat keracunan tinggi dan rendah
10	Maulana, et al., 2023	PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat	SINTA 4	Efektivitas penurunan residu pestisida pada kacang panjang ( <i>Vigna Sinensis L.</i> ).
11	Dewi et al., 2022	Jurnal Agrotek Lestari	SINTA 4	Persepsi petani tentang penggunaan pestisida di Desa Babul Makmur Kecamatan Simeulue Barat
12	Ibrahim & Sillehu, 2022	JUMANTIK	SINTA 4	Identifikasi aktivitas penggunaan pestisida kimia yang berisiko pada kesehatan petani hortikultura
13	Sofiana et al., 2022	Buletin Poltanesa	SINTA 4	Analisis penggunaan jumlah bahan aktif pestisida dan banyaknya keluhan masalah kesehatan pada petani di wilayah agroindustri Jember
14	Pratama et al., 2021	Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung	SINTA 4	Studi literatur: pengaruh paparan pestisida terhadap gangguan kesehatan petani

15	Satyani et al. (2019)	Jurnal Agrotech	SINTA 4	Evaluasi penggunaan pestisida pada petani bawang merah di Desa Wombo Mpanau Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala
16	Alfiansyah et al., 2023	Jurnal Bisnis Kehutanan Dan Lingkungan	Terindeks di Garuda	Potensi degradasi lingkungan dampak eksistensi karbofuran di Indonesia
17	Shaleha, 2023	Indonesian Journal of Biomedical Science and Health	Terindeks di Garuda.	Potensi dampak kandungan residu pestisida pada sayur dan buah: studi literatur
18	Prajawahyudo et al., 2022	Journal Socio Economics Agricultural	Terindeks di Garuda.	Peranan keamanan pestisida di bidang pertanian bagi petani dan lingkungan
19	Nurman et al., 2017	Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan	Terindeks di Garuda	Analisis kelembagaan pengendalian hama terpadu perkebunan teh rakyat. Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan
20	Sankhla et al., 2018	International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology	Memiliki DOI yang terdaftar di CrossRef	Water contamination through pesticide & their toxic effect on human health

Data yang terkumpul dari berbagai sumber tersebut kemudian dianalisis secara kualitatif. Analisis difokuskan pada

identifikasi, sintesis, dan evaluasi isi regulasi terkait tujuan, prinsip, mekanisme implementasi, dan sanksi.

Selanjutnya, dilakukan evaluasi kesesuaian regulasi yang ada dengan prinsip-prinsip PHT dan keberlanjutan lingkungan, serta perbandingan antara ketentuan dalam regulasi dengan laporan mengenai praktik pengendalian hama di lapangan berdasarkan literatur yang relevan. Hasil analisis disajikan dalam berbentuk format, termasuk deskripsi analitis, tabel, dan grafik guna memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai regulasi pengendalian hama pertanian di Indonesia melalui perspektif keberlanjutan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Urgensi Pengendalian Hama Berbasis Keberlanjutan**

#### **A. Kerusakan lingkungan**

Penggunaan pestisida sintesis secara masif berkontribusi terhadap pencemaran berbagai komponen lingkungan. Residu pestisida dapat mencemari tanah, mengurangi kesuburan, dan aktivitas mikroorganisme bermanfaat yang penting bagi kesehatan tanah (Sharma et al., 2020). Pestisida juga dapat larut dan terbawa aliran air, mencemari sungai, danau, dan air tanah, membahayakan biota akuatik, serta menurunkan kualitas air (Rajmohan et al., 2020; Sharma et al., 2020). Penyemprotan pestisida juga melepaskan senyawa kimia ke udara, menurunkan kualitas udara dan berpotensi berkontribusi pada perubahan iklim (Tudi et al., 2021).

Menurut hasil tinjauan Wan et al. (2025) terhadap 1.705 studi, pestisida sintesis terbukti memberikan dampak negatif terhadap organisme non-target di berbagai tingkat trofik. Dampak ini tidak hanya terbatas pada gangguan fisiologis, tetapi juga mencakup kematian langsung organisme non-target yang berkontribusi terhadap kerusakan ekosistem secara luas (Prajawahyudo et al., 2022). a) Pada hewan, pestisida dapat menyebabkan kematian akibat gangguan sistem saraf, perubahan metabolisme endogen, dan efek narkotik (Wan et al., 2025); b) Pada tumbuhan, pestisida dapat menghambat aktivitas metabolisme, fotosintesis, dan transpirasi, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian jaringan (Wan et al., 2025); c) Pada mikroorganisme, pestisida dapat mengganggu transpor elektron dan metabolisme energi, serta menyebabkan kerusakan intraseluler, denaturasi makromolekul kunci, dan perubahan permeabilitas membran sel (Wan et al., 2025).

#### **B. Risiko kesehatan manusia**

Paparan pestisida secara langsung saat aplikasi maupun tidak langsung melalui konsumsi produk pertanian yang terkontaminasi residu, menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan bagi petani dan konsumen. Gejala akut seperti pusing, mual, muntah, iritasi kulit dan mata, gangguan pernapasan hingga keracunan berat sering dilaporkan terjadi pada petani yang tidak menggunakan APD

dengan benar (Ibrahim & Sillehu, 2022; Sofiana et al., 2022). Paparan jangka panjang (kronis) dikaitkan dengan masalah kesehatan yang lebih serius, termasuk gangguan sistem saraf, gangguan hormon dan reproduksi, penurunan kesuburan, anemia, hipertensi, hingga peningkatan risiko beberapa jenis kanker (Sankhla et al., 2018; Sharma et al., 2019; Pratama et al., 2021; Prajawahyudo et al., 2022). Rendahnya kadar kolinesterase dalam darah petani sering dijadikan indikator paparan pestisida organofosfat dan karbamat (Amalia, 2020; Alfiansyah et al., 2023).

### **C. Masalah residu pada produk pertanian**

Kekhawatiran terhadap dampak residu pestisida pada bahan pangan semakin meningkat di tingkat nasional maupun internasional. Kesadaran konsumen terhadap potensi dampak negatif residu pestisida bagi kesehatan mendorong tuntutan terhadap produk pertanian yang lebih aman dan berkualitas (Shaleha, 2023). Standar Batas Maksimum Residu (BMR) yang semakin ketat di pasar global dapat menjadi hambatan ekspor bagi produk pertanian Indonesia jika terdeteksi mengandung residu di atas ambang batas yang ditetapkan (Shaleha, 2023). Hal ini menekankan pentingnya pengendalian hama yang meminimalkan residu berbahaya.

### **D. Aspek ekonomi**

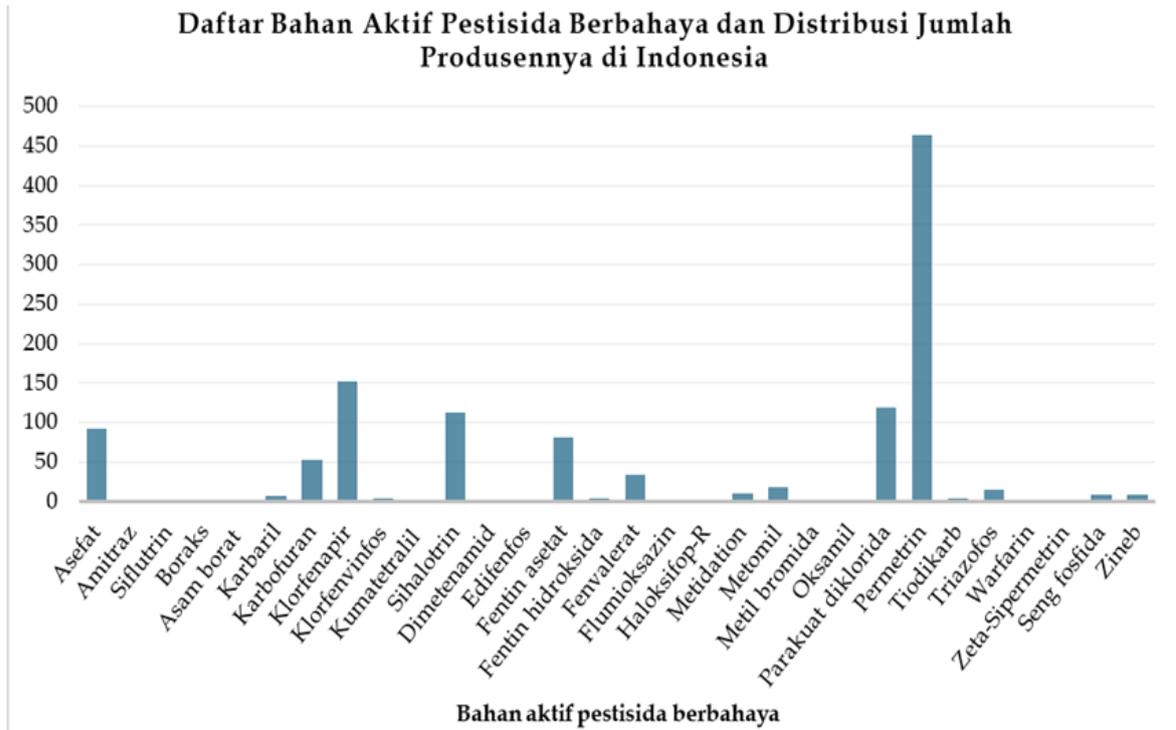
Efisiensi ekonomi dalam pertanian sangat dipengaruhi oleh strategi pengendalian hama yang diterapkan, termasuk biaya yang dikeluarkan untuk pengendaliannya. Biaya pestisida pada usaha tani sayuran dilaporkan mencapai 20% dari total biaya produksi (Ditlinhorti, 2021). Dampak negatif jangka panjang, seperti degradasi lingkungan dan masalah kesehatan, dapat menimbulkan biaya eksternalitas yang besar bagi masyarakat. Pendekatan PHT yang bijaksana berpotensi lebih efisien secara ekonomi dalam jangka panjang, seperti yang ditunjukkan pada peningkatan pendapatan petani kakao bersertifikasi UTZ (Ginting et al., 2019). Oleh karena itu, untuk menjawab tantangan ekonomi sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan, penerapan pengendalian hama yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, sebagaimana diusung dalam konsep PHT, menjadi suatu keharusan untuk menjaga kesehatan manusia, kelestarian lingkungan, keamanan pangan, dan keberlanjutan sektor pertanian.

### **Praktik Penggunaan Pestisida dan Permasalahannya di Indonesia**

Meskipun urgensi pengendalian hama berkelanjutan semakin dipahami, praktik di lapangan menunjukkan bahwa ketergantungan pada pestisida sintetis masih sangat tinggi dan seringkali tidak diiringi dengan penerapan prosedur yang aman dan tepat.

**A. Dominasi Penggunaan Pestisida**

**Sintesis**



**Gambar 1.** Daftar bahan aktif pestisida berbahaya dan distribusi jumlah produsennya di Indonesia berdasarkan hasil perbandingan daftar UTZ (2015a) dengan daftar SIMPES Kementan (2025).

Dominansi penggunaan pestisida sintesis dalam sektor pertanian Indonesia menunjukkan preferensi petani terhadap efektivitasnya, meskipun terdapat kecenderungan untuk beralih ke alternatif yang lebih berkelanjutan. Data BPS (2020) mengkonfirmasi bahwa lebih dari 90% petani Indonesia masih menggunakan pestisida sintesis. Sebenarnya, para petani lebih ingin menggunakan pestisida organik. Namun, para petani tidak ingin menunggu lama karena pestisida organik prosesnya sangat lama dan rumit (Dewi et al., 2022). Hal ini menjadi alasan utama dengan persepsi efektivitas yang cepat, kemudahan akses dan ketersediaan di pasar, biaya yang relatif lebih murah

dibanding alternatif lain, serta kurangnya pengetahuan atau keterampilan mengenai metode pengendalian non-kimia (Sharifzadeh et al., 2018). Persepsi bahwa pestisida sintesis adalah jaminan keberhasilan usaha tani juga turut berperan (Tatuhey et al., 2020 dalam Alfiansyah et al., 2023). Bahan aktif berbahaya seperti karbofuran, yang memiliki toksisitas tinggi dan dampak lingkungan negatif, dilaporkan masih diminati (Alfiansyah et al., 2023). Bahkan, perbandingan data pestisida terdaftar di Indonesia (SIMPES Kementan, 2025) dengan daftar pestisida berbahaya versi UTZ (2015a) menunjukkan terdapat 30 bahan aktif berbahaya yang terdaftar di

Indonesia yang secara rinci ditampilkan pada Gambar 1.

### B. Praktik Aplikasi yang Tidak Tepat

Praktik penggunaan pestisida oleh petani masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam aspek

keamanan, efektivitas, dan dampak lingkungan. Di bawah ini disajikan permasalahan utama dalam pengelolaan pestisida serta dampaknya dari berbagai studi.

**Tabel 2.** Praktik penggunaan pestisida oleh petani yang tidak sesuai dengan anjuran keselamatan dan efektivitas

No	Praktik Aplikasi yang Tidak Tepat	Permasalahan	Dampak	Referensi
1	Penggunaan tidak tepat dosis dan jenis	Petani menggunakan dosis pestisida yang melebihi atau di bawah anjuran, serta mencampur beberapa jenis pestisida tanpa memperhatikan kompatibilitasnya.	Memicu resistensi hama serta berdampak negatif pada tanaman dan lingkungan.	Ibrahim & Sillehu (2022); Sofiana et al. (2022)
2	Pelanggaran terhadap regulasi Ketenagakerjaan Permenakertrans RI No. PER.08/MEN/VII/2010 tentang pentingnya APD	Petani sering tidak menggunakan APD secara lengkap (masker, sarung tangan, kacamata, sepatu bot, dan pakaian pelindung) saat menangani dan mengaplikasikan pestisida.	Meningkatkan risiko paparan langsung melalui kulit, pernapasan, dan mata, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan jangka panjang.	Amilia et al. (2016); Satyani et al. (2019); Ibrahim & Sillehu (2022)
3	Cara aplikasi dan penanganan limbah yang berisiko	Penyemprotan tanpa memperhatikan arah angin, kebiasaan makan/minum saat bekerja dengan pestisida, serta pembuangan limbah	Meningkatkan risiko pencemaran air dan tanah.	Amilia et al. (2016); Satyani et al. (2019); Ibrahim & Sillehu (2022)

		yang tidak sesuai standar.		
4	Pelanggaran terhadap UU Perlindungan Konsumen No. 8 Tahun 1999 Pasal 5 dan Permentan No. 24 Tahun 2011 mengenai pentingnya memahami informasi label	Banyak petani tidak memahami atau mengabaikan informasi pada label pestisida yang berisi petunjuk penggunaan dan peringatan bahaya.	Meningkatkan risiko kesehatan bagi petani dan konsumen, serta mencemari lingkungan	Maulana, et al., (2023).

Permasalahan ini mengindikasikan bahwa selain ketersediaan regulasi, aspek sosialisasi, edukasi, pelatihan, dan pengawasan implementasi di tingkat petani menjadi sangat penting untuk mengubah perilaku dan meminimalkan dampak negatif penggunaan pestisida (Kementerian Pertanian, 2020).

#### **Kerangka Regulasi Pengendalian Hama Berkelanjutan di Indonesia**

Pemerintah Indonesia telah menerbitkan serangkaian peraturan perundang-undangan yang bertujuan untuk mengarahkan praktik pengendalian hama menuju sistem yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, terutama melalui promosi PHT. Regulasi ini mencakup berbagai aspek, mulai dari prinsip dasar budidaya, perlindungan tanaman, hingga pengelolaan pestisida itu sendiri.

#### **A. Landasan Pertanian Berkelanjutan dan PHT:**

1. UU No. 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian

Berkelanjutan: Undang-undang ini menjadi payung hukum utama yang menggantikan UU No. 12 Tahun 1992 (UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 130). Secara eksplisit, UU ini mengamatkan penyelenggaraan pertanian berkelanjutan dengan memperhatikan daya dukung ekosistem dan kelestarian lingkungan hidup (UU No. 22 Tahun 2019). Pasal 48 ayat (1) secara tegas menyatakan bahwa perlindungan pertanian dilaksanakan dengan sistem pengelolaan hama terpadu (PHT) serta penanganan dampak perubahan iklim (UU No. 22 Tahun 2019). Ini menegaskan posisi PHT sebagai strategi utama dalam perlindungan tanaman nasional. Prinsip PHT yang diakomodir meliputi budidaya tanaman sehat, pemanfaatan musuh alami, pengamatan rutin OPT, dan pemberdayaan petani sebagai ahli PHT (Kepmentan No. 887/1997). UU ini juga menekankan larangan penggunaan sarana atau cara yang membahayakan manusia dan lingkungan dalam pelindungan (Pasal

50) dan pemeliharaan pertanian (Pasal 55), serta kewajiban mencegah kerusakan lingkungan saat panen (Pasal 56) (UU No. 22 Tahun 2019).

2. PP No. 6 Tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman: peraturan pemerintah ini (masih berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan UU No. 22 Tahun 2019, berdasarkan Pasal 129 UU 22/2019) menegaskan bahwa perlindungan tanaman harus dilaksanakan dengan sistem PHT (Pasal 3) dan harus aman bagi manusia, sumber daya alam, dan lingkungan hidup (Pasal 4) (PP No. 6 Tahun 1995). PP ini juga menguraikan berbagai cara pengendalian OPT (fisik, mekanik, budidaya, biologi, genetik, kimiawi, dll. - Pasal 10) dan menekankan bahwa penggunaan pestisida sintetis adalah alternatif terakhir (Pasal 19) (PP No. 6 Tahun 1995). Aspek ekologi, sosial, dan efisiensi menjadi pertimbangan dalam tindakan pengendalian (Pasal 9 ayat (2)) (PP No. 6 Tahun 1995).

3. Kepmentan No. 887/Kpts/OT.210/9/1997 tentang Pedoman Pengendalian OPT: keputusan ini memberikan pedoman lebih teknis mengenai implementasi PHT, termasuk persyaratan tindakan pengendalian dari aspek ekologi, ekonomi, sosial, dan teknis (Pasal 6, 7) (Kepmentan No. 887/Kpts/OT.210/9/1997).

## **B. Regulasi Terkait Pestisida (Definisi, Pendaftaran,**

## **Peredaran, Penggunaan, Pengawasan):**

### 1. Definisi Pestisida

UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 75 mendefinisikan pestisida secara luas mencakup zat kimia, bahan lain, jasad renik, dan virus untuk berbagai keperluan pengendalian OPT pada tanaman, ternak, hama air, rumah tangga, hingga vektor penyakit (UU No. 22 Tahun 2019). Definisi serupa juga terdapat dalam PP No. 7 Tahun 1973 Pasal 1.

### 2. Pendaftaran dan Perizinan

PP No. 7 Tahun 1973 Pasal 2 mewajibkan pestisida didaftar dan memperoleh izin Menteri Pertanian sebelum digunakan (PP No. 7 Tahun 1973). UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 76 ayat (2) juga menegaskan kewajiban pendaftaran bagi pestisida yang diedarkan (UU No. 22 Tahun 2019). Prosedur dan syarat pendaftaran diatur lebih rinci dalam Permentan No. 43 Tahun 2019, yang mencakup jenis izin, klasifikasi bahaya, pengujian, dan evaluasi oleh Komisi Pestisida (Permentan No. 43 Tahun 2019).

### 3. Mutu, Efektivitas, dan Label

UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 76 ayat (3) mensyaratkan pestisida terdaftar harus memenuhi standar mutu, terjamin efektivitasnya, dan diberi label (UU No. 22 Tahun 2019). PP No. 7 Tahun 1973 Pasal 4 juga menyebutkan izin diberikan jika pestisida efektif, aman, dan memenuhi

syarat teknis serta label (PP No. 7 Tahun 1973). Ketentuan detail mengenai label diatur dalam Permentan No. 24 Tahun 2011 Lampiran XII, mencakup informasi wajib, simbol bahaya, petunjuk keamanan, dll. (Permentan No. 24 Tahun 2011).

#### 4. Larangan dan Pembatasan

UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 77 melarang peredaran dan/atau penggunaan pestisida yang tidak terdaftar, membahayakan kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan, atau tidak berlabel (UU No. 22 Tahun 2019). Pestisida yang dilarang peredarannya wajib dimusnahkan (UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 77 ayat (2)). Permentan No. 43 Tahun 2019 juga mengklasifikasikan pestisida yang dilarang (misal, kelas bahaya Ia/Ib) dan pestisida terbatas yang hanya boleh digunakan oleh pengguna bersertifikat (Permentan No. 43 Tahun 2019 Pasal 8-14). Daftar bahan aktif yang dilarang atau dibatasi tercantum dalam lampiran Permentan No. 24 Tahun 2011.

#### 5. Pengawasan

Pengawasan pestisida diatur dalam PP No. 7 Tahun 1973 dan lebih rinci dalam Permentan No. 107 Tahun 2014. Pengawasan mencakup seluruh tahapan dari pengadaan hingga pemusnahan, dilakukan oleh Pengawas Pupuk dan Pestisida di berbagai tingkatan dan dikoordinasikan oleh KP3 (Permentan No. 107 Tahun 2014). PP No. 25 Tahun 2000 juga menempatkan pengaturan dan pengawasan produksi, peredaran,

penggunaan, dan pemusnahan pestisida sebagai kewenangan Pemerintah Pusat (PP No. 25 Tahun 2000 Pasal 2 ayat (3)).

### C. Penegakan Hukum (Sanksi)

#### 1. Sanksi Pidana

UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 123 memberikan ancaman pidana penjara hingga 7 tahun dan denda hingga Rp 5 Miliar bagi yang mengedarkan/menggunakan pestisida ilegal, berbahaya, atau tanpa label. Pasal 124 memberikan sanksi serupa bagi yang tidak memusnahkan pestisida terlarang (UU No. 22 Tahun 2019). Pelanggaran terhadap larangan penggunaan sarana/cara berbahaya dalam perlindungan (Pasal 50) dan pemeliharaan pertanian (Pasal 55), serta kegagalan mencegah kerusakan lingkungan saat panen (Pasal 56) juga diancam pidana (Pasal 118, 119, 120 UU No. 22 Tahun 2019).

#### 2. Sanksi Administratif

UU No. 6 Tahun 2023 (Cipta Kerja) Pasal 108 (mengubah UU 22/2019) mengatur sanksi administratif bagi pelanggaran ketentuan dalam UU Budi Daya Pertanian Berkelanjutan, termasuk Pasal 76 ayat (3) (mutu, efektivitas, label) dan Pasal 79 (standar keselamatan & lingkungan). Sanksi dapat berupa teguran tertulis, denda administratif, penghentian sementara kegiatan, penarikan produk, pencabutan izin, hingga penutupan usaha (UU No. 6 Tahun 2023). Permentan No. 107 Tahun 2014 Pasal 33 juga

menguraikan tindak lanjut spesifik atas berbagai jenis pelanggaran yang ditemukan saat pengawasan.

**D. Tanggung Jawab dalam Penanganan Wabah/Eradikasi**

UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 51 mewajibkan setiap orang/badan usaha melaporkan serangan OPT dan mengendalikannya. Jika terjadi eksplosif atau serangan OPT baru, Pemerintah Pusat dan Daerah wajib menanggulangi bersama masyarakat (Pasal 51 ayat (2),(3)). Pemerintah juga berwenang memerintahkan eradikasi jika OPT dianggap sangat berbahaya dan mengancam secara meluas (Pasal 52). Terdapat mekanisme kompensasi bagi pemilik yang tanamannya harus dimusnahkan dalam rangka eradikasi meskipun tidak terserang (Pasal 53) (UU No. 22 Tahun 2019).

**E. Perlindungan Konsumen**

UU No. 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen relevan dalam konteks hak konsumen (termasuk petani) atas informasi yang benar dan keamanan produk (Pasal 4), kewajiban membaca petunjuk (Pasal 5), serta tanggung jawab pelaku usaha (produsen/distributor

pestisida) atas mutu, informasi, dan ganti rugi jika produknya merugikan (Pasal 7, 8, 19) (UU No. 8 Tahun 1999).

Kerangka regulasi ini menunjukkan adanya upaya komprehensif dari pemerintah untuk mengatur pengendalian hama secara berkelanjutan, meskipun tantangan implementasi dan pengawasan tetap menjadi isu krusial.

**Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan Implementasinya**

PHT merupakan filosofi dan pendekatan strategis dalam pengelolaan OPT yang menjadi amanat utama dalam regulasi perlindungan tanaman di Indonesia (UU No. 22 Tahun 2019 Pasal 48; PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 3). Konsep ini bergerak menjauh dari ketergantungan pada pestisida sintesis sebagai satu-satunya solusi.

**A. Prinsip Dasar PHT**

Prinsip-prinsip PHT diatur dalam berbagai regulasi yang bertujuan untuk memastikan keberlanjutan pertanian serta keseimbangan ekosistem. Tabel berikut menyajikan prinsip utama PHT berdasarkan ketentuan hukum yang berlaku.

**Tabel 3.** Prinsip-prinsip PHT berdasarkan regulasi

No	Prinsip PHT	Penjelasan	Dasar Hukum
1	Budidaya tanaman sehat	Petani mengoptimalkan pertanaman agar tanaman tumbuh sehat dan tahan hama, melalui pemilihan varietas unggul, pengolahan tanah, pemupukan, dan pengelolaan air yang tepat.	Kepmentan No. 887/1997 Pasal 9

2	Pelestarian dan pemanfaatan musuh alami	Petani menjaga dan meningkatkan peran predator, parasitoid, dan patogen alami untuk menekan populasi OPT, didukung oleh praktik konservasi serta penggunaan pestisida selektif	UU No. 22 Tahun 2019; PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 10(2)d; Kepmentan No. 887/1997 Pasal 7
3	Pengamatan agroekosistem secara rutin	Petani memantau kondisi tanaman, populasi hama dan musuh alami, serta faktor lingkungan secara berkala untuk pengambilan keputusan pengendalian.	PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 9; Kepmentan No. 887/1997 Pasal 4
4	Petani sebagai ahli PHT/manajer lapangan	Pemberdayaan petani dengan pengetahuan dan keterampilan untuk melakukan pengamatan, analisis, dan pengambilan keputusan PHT di lahannya.	UU No. 22 Tahun 2019; Kepmentan No. 887/1997 Pasal 7
5	Pengambilan keputusan berdasarkan ambang ekonomi	Tindakan pengendalian, terutama penggunaan pestisida, hanya dilakukan jika populasi hama dapat menimbulkan kerugian secara ekonomis.	Kepmentan No. 887/1997 Pasal 5

## B. Teknik Pengendalian dalam PHT

PHT mengintegrasikan berbagai teknik pengendalian secara kompatibel (PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 8), dengan prioritas pada metode non-kimiawi (Kepmentan No. 887/1997 Pasal 7):

1. Pengendalian fisik/mekanik: pemanfaatan suhu, kelembapan, cahaya, suara, radiasi, penghalangan, pengusiran, penangkapan dan pengumpulan OPT serta tindakan mematikan OPT dengan atau tanpa alat (PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 10; Penjelasan PP No. 6 Tahun 1995).
2. Pengendalian budidaya (kultur teknis): pengolahan tanah, sanitasi, rotasi tanaman, tumpang sari, pengaturan pola dan jarak tanam, penggunaan benih bermutu, pemupukan berimbang (PP No. 6

Tahun 1995 Pasal 10; Kepmentan No. 887/1997 Pasal 9).

3. Pengendalian hayati (biologi): konservasi dan augmentasi musuh alami (predator/parasit/patogen), (PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 10; Penjelasan PP No. 6 Tahun 1995).
4. Pengendalian genetik: penggunaan varietas tahan/toleran OPT, pelepasan serangga jantan mandul (PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 10; Penjelasan PP No. 6 Tahun 1995).
5. Pengendalian kimiawi (pestisida): alternatif terakhir jika metode lain tidak efektif dan OPT melampaui ambang ekonomi (PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 19). Penggunaannya harus selektif dan tepat guna (PP No. 6 Tahun 1995 Pasal 15), meminimalkan dampak negatif (Kepmentan No. 887/1997 Pasal 7).

Penggunaan pestisida nabati atau biopestisida lebih diutamakan (Alfiansyah et al., 2023).

### C. Implementasi di Lapangan

Kebijakan PHT telah lama ada, namun implementasinya masih parsial. Program SLPHT berperan dalam diseminasi, tetapi keberlanjutannya terkendala faktor ekonomi, akses input alternatif, dan dukungan kelembagaan. Dominasi pestisida sintetis menunjukkan PHT belum sepenuhnya diadopsi. Keberhasilan pengendalian hama pertanian ramah lingkungan melalui pendekatan PHT dapat dicapai salah satunya melalui program sertifikasi UTZ yaitu program sertifikasi pertanian berkelanjutan berbasis Internasional

(UTZ, 2015b) dan secara rinci mengatur pelaksanaan pengendalian hama dan penanganan pestisida dalam proses sertifikasi (UTZ, 2016). Hasil adopsi program sertifikasi UTZ pada petani kakao Kabupaten Jembrana Provinsi Bali dilaporkan Ginting et al. (2019) dapat meningkatkan harga jual kakao yang berpengaruh positif terhadap pendapatan petani bersertifikat UTZ.

### Tantangan Implementasi Regulasi dan PHT

Kerangka regulasi untuk mendukung implemtasi PHT telah tersedia, tetapi efektivitas penerapannya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, sebagaimana disajikan di bawah ini.

**Tabel 4.** Kendala impelentasi regulasi dan PHT

No	Kendala	Penjelasan	Sumber
1	Kesenjangan antara regulasi dan praktik	Banyak praktik penggunaan pestisida oleh petani yang tidak sesuai dengan anjuran regulasi dan label produk.	Amilia et al. (2016); Satyani et al. (2019); Ibrahim dan Sillehu (2022)
2	Kurangnya kesadaran dan pengetahuan petani	Kesadaran petani terhadap dampak negatif pestisida masih rendah, serta pengetahuan dan keterampilan dalam PHT juga masih terbatas	Amalia (2020); Prajawahyudo et al. (2022)
3	Keterbatasan akses alternatif ramah lingkungan	Akses petani terhadap input atau teknologi PHT yang berkualitas dan terjangkau masih terbatas	Nurman et al. (2017)
4	Kelemahan pengawasan	Pengawasan peredaran dan penggunaan pestisida, terutama yang ilegal, palsu, atau berbahaya, masih perlu ditingkatkan.	Hilda (2015); Kementerian Pertanian (2020)

## **Pendekatan Multidisiplin dan Kolaboratif**

Mengatasi tantangan ini memerlukan integrasi aspek hukum, teknis, sosial, dan ekonomi. Kolaborasi antara pemerintah, lembaga riset/pendidikan, sektor swasta, organisasi petani, dan LSM menjadi kunci untuk memperkuat regulasi, menyebarkan inovasi PHT, meningkatkan penyuluhan, memperkuat pengawasan, menciptakan insentif, dan meningkatkan kesadaran konsumen.

## **KESIMPULAN**

Indonesia memiliki kerangka regulasi yang mendukung pengendalian hama berkelanjutan melalui PHT, mencakup aspek budidaya, perlindungan tanaman, pendaftaran, peredaran, penggunaan, dan pengawasan pestisida, serta penegakan hukum melalui sanksi pidana dan administratif. Namun, implementasi PHT di lapangan masih rendah, ditandai dengan tingginya ketergantungan pada pestisida sintetis dan banyaknya praktik penggunaan yang tidak aman. Kesenjangan ini disebabkan oleh faktor kesadaran petani, aksesibilitas alternatif, kelemahan pengawasan, minimnya insentif, dan potensi ketidakselarasan regulasi pestisida berbahaya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alfiansyah, H., Ardikoesoema, N., & Samuel, J. (2023). Potensi degradasi lingkungan dampak eksistensi karbofuran di Indonesia. *Jurnal Bisnis Kehutanan Dan Lingkungan*, 1(1), 66-87. <https://doi.org/10.61511/jbkl.v1i1.2023.258>
- Amalia, M. E. (2020). Faktor kejadian keracunan pestisida pada kelompok dengan tingkat keracunan tinggi dan rendah. *HIGEIA*, 4(2), 415-425. <https://doi.org/10.15294/higeia.v4iSpecial%202.33976>
- Amilia, E., Joy, B., & Sunardi, S. (2016). Residu pestisida pada tanaman hortikultura (studi kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat). *Agrikultura*, 27(1), 23-29. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i1.8473>
- Dewi, Y. S., Lizmah, S. F., Resdiar, A., & Chairuddin, C. (2022). Persepsi petani tentang penggunaan pestisida di Desa Babul Makmur Kecamatan Simeulue Barat. *Jurnal Agrotek Lestari*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.35308/jal.v8i1.4731>
- [Ditlinhorti] Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2021. Strategi dan kebijakan pengelolaan alat buah skala luas pada tanaman mangga.
- Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian. (2024). *Statistik Sarana Pertanian Statistical Yearbook of Agricultural Facilities*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Ginting, W. A., Ambarawati, G. A. A. & Dewi, I. A. L. (2019). Peranan Program Sertifikat UTZ Terhadap Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani Kakao Di Kabupaten Jembrana Provinsi Bali. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(2), 68-76. <https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v3i2.4691>
- Hasyim, A., Setiawati, W., & Lukman, L. (2015). Inovasi teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan pada cabai: upaya alternatif menuju ekosistem

- harmonis. Pengembangan Inovasi Pertanian, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.21082/pip.v8n1.2015.1-10>
- Hidayati, N. V., Syakti, A. D., Asia, L., Lebarillier, S., Khabouchi, I., Widowati, I., Sabdono, A., Piram, A., & Doumenq, P. (2021). Emerging contaminants detected in aquaculture sites in Java, Indonesia. *Science of the total environment*, 773, 145057. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145057>
- Hilda, A. (2015). Evaluasi Kebijakan Pengawasan Penggunaan Pestisida Di Kabupaten Sigi (Disertasi). Palu, Indonesia: Universitas Tadulako. Retrieved from: <https://untad.ac.id>
- Hook, S. E., Doan, H., Gonzago, D., Musson, D., Du, J., Kookana, R., Sellars, M. J., & Kumar, A. (2018). The impacts of modern-use pesticides on shrimp aquaculture: An assessment for north eastern Australia. *Ecotoxicology and environmental safety*, 148, 770-780. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.11.028>
- Ibrahim, I., & Sillehu, S. (2022). Identifikasi aktivitas penggunaan pestisida kimia yang berisiko pada kesehatan petani hortikultura. *JUMANTIK*, 7(1), 7-12. <http://dx.doi.org/10.30829/jumantik.v7i1.10332>
- Jamin, F. S., Kamal, D. M., Auliani, R., Rusli, M., & Pramono, S. A. (2024). Penggunaan pestisida dalam pertanian: Resiko kesehatan dan alternatif ramah lingkungan. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(11), 4151-4159. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i11.6342>
- Kementan (2020). Kumpulan Peraturan Pestisida. Jakarta: Direktorat Pupuk dan Pestisida.
- Kep. Bersama Menkes dan Mentan. No. 881/Menkes/SKB/VIII/1996 & 771/Kpts/TP.270/8/1996. (1996). Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian tentang Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian.
- Kep. Men. Pertanian. No. 369/KPTS/SR.330/M/6/2020. (2020). Kriteria Teknis Pendaftaran Pestisida. Keputusan Menteri Pertanian tentang Kriteria Teknis Pendaftaran Pestisida.
- Kep. Men. Pertanian. No. 642/Kpts/OT.160/2/2012. (2012). Komisi Pestisida. Keputusan Menteri Pertanian tentang Komisi Pestisida.
- Kep. Men. Pertanian. No. 847/Kpts/OT.160/2/2011. (2011). Komisi Pestisida. Keputusan Menteri Pertanian tentang Komisi Pestisida.
- Kep. Men. Pertanian. No. 887/Kpts/OT.210/9/1997. (1997). Pedoman Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan. Keputusan Menteri Pertanian tentang Pedoman Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan.
- Maulana, I., Rupiwardani, I., & Subhi, M. (2023). Efektivitas penurunan residu pestisida pada kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*). *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 1415-1422. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v7i1.12817>
- Meirindany, T. (2021). Pengaruh Paparan Pestisida terhadap Efek Neurobehavioral pada Petani Cabai Merah di Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang (Disertasi). Medan, Indonesia: Universitas Sumatera Utara. Retrieved from: <https://www.usu.ac.id>
- Minaka, I. A. D. A., Sawitri, A. A. S., & Wirawan, D. N. (2016). Hubungan penggunaan pestisida dan alat pelindung diri dengan keluhan kesehatan pada petani hortikultura di Buleleng, Bali. *Public Health and Preventive Medicine Archive*, 4(1), 74-81. <https://doi.org/10.15562/phpma.v4i1.60>
- Nurman, N., Hidayat, A., & Anggraini, E. (2017). Analisis kelembagaan pengendalian hama terpadu

- perkebunan teh rakyat. Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan, 4(3), 201-216. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/22082>
- Pamungkas, O. S. (2016). Bahaya paparan pestisida terhadap kesehatan manusia. *Bioedukasi Universitas Jember*, 14(1), 377543. <https://www.neliti.com/publications/377543/bahaya-paparan-pestisida-terhadap-kesehatan-manusia>
- Permenakertrans. No. PER.08/MEN/VII/2010. (2010). Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tentang Alat Pelindung Diri. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tentang Alat Pelindung Diri.
- Permenkes. No. 1350/Menkes/SK/XII/2001. (2001). Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pestisida. Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pestisida.
- Permenkes. No. 472/Menkes/PER/XI/1996. (1996). Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pengamanan Bahan Berbahaya bagi Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pengamanan Bahan Berbahaya bagi Kesehatan.
- Permentan. No. 107/Permentan/SR.140/9/2014. (2014). Peraturan Menteri Pertanian tentang Pengawasan Pestisida. Peraturan Menteri Pertanian tentang Pengawasan Pestisida, BN 2014 No. 1274.
- Permentan. No. 24/Permentan/SR.140/4/2011. (2011). Peraturan Menteri Pertanian tentang Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pestisida. Peraturan Menteri Pertanian tentang Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pestisida.
- Permentan. No. 43 Tahun 2019. (2019). Peraturan Menteri Pertanian tentang Pendaftaran Pestisida.
- Peraturan Menteri Pertanian tentang Pendaftaran Pestisida, BN 2019 No. 947.
- PP. No. 14. (2002). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Karantina Tumbuhan. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Karantina Tumbuhan, LN 2002 No. 35; TLN 4196.
- PP. No. 25. (2000). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Provinsi sebagai Daerah Otonom. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Provinsi sebagai Daerah Otonom, LN 2000 No. 54; TLN 3952.
- PP. No. 6. (1995). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Perlindungan Tanaman. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Perlindungan Tanaman, LN 1995 No. 12; TLN 3586.
- PP. No. 7. (1973). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan dan Penggunaan Pestisida. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan dan Penggunaan Pestisida, LN 1973 No. 12.
- Prajawahyudo, T., Asiaka, F. K., & Ludang, E. (2022). Peranan keamanan pestisida di bidang pertanian bagi petani dan lingkungan. *Journal Socio Economics Agricultural*, 17(1), 1-9. <https://doi.org/10.52850/jsea.v17i1.4227>
- Pratama, D. A., Setiani, O., & Darundiati, Y. H. (2021). Studi literatur: pengaruh paparan pestisida terhadap gangguan kesehatan petani. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(1), 160-171. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i1.1840>
- Rajmohan, K. S., Chandrasekaran, R., & Varjani, S. (2020). A review on occurrence of pesticides in environment and current technologies for their remediation

- and management. *Indian Journal of Microbiology*, 60(2), 125-138. <https://doi.org/10.1007/s12088-019-00841-x>
- Sankhla, M. S., Kumari, M., Sharma, K., Kushwah, R. S., & Kumar, R. (2018). Water contamination through pesticide & their toxic effect on human health. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 6(1), 967-970. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20183379057>
- Satyani, T., Arfan, A., & Sayani, S. (2019). Evaluasi penggunaan pestisida pada petani bawang merah di Desa Wombo Mpanau Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala. *Jurnal Agrotech*, 9(1), 26-32. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v9i1.30>
- Shaleha, B. A. (2023). Potensi dampak kandungan residu pestisida pada sayur dan buah: studi literatur. *Indonesian Journal of Biomedical Science and Health*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.31331/ijbsh.v3i1.2551>
- Sharifzadeh, M. S., Abdollahzadeh, G., Damalas, C. A., & Rezaei, R. (2018). Farmers' criteria for pesticide selection and use in the pest control process. *Agriculture*, 8(2), 24. <https://doi.org/10.3390/agricultur8020024>
- Sharma, A., Kumar, V., Shahzad, B., Tanveer, M., Sidhu, G.P.S., Handa, N., Kohli, S.K., Yadav, P., Bali, A.S., Parihar, R.D. & Dar, O.I. (2019). Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. *SN Applied Sciences*, 1, 1-16. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1485-1>
- Sharma, A., Shukla, A., Attri, K., Kumar, M., Kumar, P., Suttee, A., Singh, G., Barnwal, R.P. & Singla, N. (2020). Global trends in pesticides: A looming threat and viable alternatives. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 201, 110812. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110812>
- Sofiana, K. D., Indreswari, L., Firdaus, J., Prasetyo, A., Pralampita, P. W., & Supangat, S. (2022). Analisis penggunaan jumlah bahan aktif pestisida dan banyaknya keluhan masalah kesehatan pada petani di wilayah agroindustri Jember. *Buletin Poltanesa*, 23(1), 140-146. <https://doi.org/10.51967/tanesa.v23i1.1209>
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C., & Phung, D. T. (2021). Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. *International journal of environmental research and public health*, 18(3), 1112. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>
- UTZ. (2015a). Daftar Pestisida Terlarang dan Pestisida Dalam Pantauan Versi 1.0. Amsterdam: UTZ.
- UTZ. (2015b). Pedoman Perilaku inti versi 1.1. Amsterdam: UTZ.
- UTZ. (2016). Dokumen Panduan UTZ Pengendalian Hama & Penanganan Pestisida. Amsterdam: UTZ.
- UU. No. 12 Tahun 1992. (1992). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Sistem Budidaya Tanaman. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 No. 46; TLN 3478. (Dicabut oleh UU No. 22 Tahun 2019).
- UU. No. 16 Tahun 1992. (1992). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 No. 56; TLN 3482.
- UU. No. 22 Tahun 2019. (2019). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 No. 201; TLN 6412.
- UU. No. 32 Tahun 2009. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 No. 140; TLN 5059.

- UU. No. 6 Tahun 2023. (2023). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 No. 41; TLN 6856.
- UU. No. 8 Tahun 1999. (1999). Undang-Undang Republik Indonesia tentang Perlindungan Konsumen. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 No. 42; TLN 3821.
- Wan, N.F., Fu, L., Dainese, M., Kiaer, L.P., Hu, Y.Q., Xin, F., Goulson, D., Woodcock, B.A., Vanbergen, A.J., Spurgeon, D.J., Shen, S., Scherber, C. (2025). Pesticides have negative effects on non-target organisms. *Nature Communications*, 16(1360), 1-16.  
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-56732-x>