

Lisa Djafar | Muh. Yusuf | Ramlah | Yusuf Sabilu | Aminuddin Mane Kandari
Agung Puja Kesuma | Tri Wahono | Yusnita M. Anggraeni | Tri Ramadhani
Riyani Setiyaningsih | Shinta



Pengendalian HAMA TERPADU

EDITOR:
Dr. Nurhayu Malik, S.Si., M.Sc
Reni Yunus, S.Si., M.Sc



Pengendalian **HAMA** **TERPADU**

Buku Pengendalian Hama Terpadu yang berada di tangan pembaca ini terdiri dari 11 bab, yaitu :

- Bab 1 Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
- Bab 2 Kebijakan Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
- Bab 3 Element Dasar Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
- Bab 4 Prinsip-Prinsip Pengendalian Hama Terpadu
- Bab 5 Penyebab Timbulnya Ledakan Hama
- Bab 6 Hama Urban dan Pegendaliannya
- Bab 7 Pengendalian Fisik dan Mekanik dan Contoh Aplikasinya
- Bab 8 Pengendalian Hayati dan Contoh Aplikasinya
- Bab 9 Pengendalian Kimiawi dan Contoh Aplikasinya
- Bab 10 Pengendalian dengan Serangga Mandul dan Karantina Tumbuhan
- Bab 11 Aplikasi PHT dan Prospeknya

PENGENDALIAN HAMA TERPADU

Lisa Djafar, S.K.M., M.Kes
Dr. Muh. Yusuf, M.Hum
Ramlah, S.Si., M.Sc
Prof. Dr. Yusuf Sabilu, M.Si
Prof. Dr. Ir. Aminuddin Mane Kandari, M.Si
Agung Puja Kesuma, MPH
drh. Tri Wahono, M.Sc
Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech
Dr. Tri Ramadhani, M.Sc
Riyani Setyaningsih, S.Si., M.Sc
Dra. Shinta, MS



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

PENGENDALIAN HAMA TERPADU

Penulis : Lisa Djafar, S.K.M., M.Kes
Dr. Muh. Yusuf, M.Hum
Ramlah, S.Si., M.Sc
Prof. Dr. Yusuf Sabilu, M.Si
Prof. Dr. Ir. Aminuddin Mane Kandari, M.Si
Agung Puja Kesuma, MPH
drh. Tri Wahono, M.Sc
Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech
Dr. Tri Ramadhani, M.Sc
Riyani Setiyaningsih, S.Si., M.Sc
Dra. Shinta, MS

Editor : Dr. Nurhayu Malik, S.Si., M.Sc
Reni Yunus, S.Si., M.Sc

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Meuthia Rahmi Ramadani

ISBN : 978-623-120-830-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2024**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami Panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga para penulis dapat menyelesaikan buku dengan judul “ Pengendalian Hama Terpadu”.

Pengendalian hama merupakan bagian penting dalam menjaga ketahanan pangan dan kesehatan manusia. PHT sebagai solusi ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi penting untuk dipelajari dan diterapkan, dimana Pengendalian hama terpadu (PHT) adalah sebuah pendekatan holistik untuk mengelola hama tanaman yang menggabungkan berbagai metode pengendalian hama secara terpadu dan berkelanjutan. PHT bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif pestisida kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, sekaligus meningkatkan ketahanan pangan.

Pokok-pokok bahasan dalam buku ini yaitu;

- Bab 1 Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
- Bab 2 Kebijakan Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
- Bab 3 Element Dasar Pengendalian Hama Terpadu (PHT)
- Bab 4 Prinsip-Prinsip Pengendalian Hama Terpadu
- Bab 5 Penyebab Timbulnya Ledakan Hama
- Bab 6 Hama Urban dan Pegendaliannya
- Bab 7 Pengendalian Fisik dan Mekanik dan Contoh Aplikasinya
- Bab 8 Pengendalian Hayati dan Contoh Aplikasinya
- Bab 9 Pengendalian Kimiawi dan Contoh Aplikasinya
- Bab 10 Pengendalian dengan Serangga Mandul dan Karantina Tumbuhan
- Bab 11 Aplikasi Pengendalian Hama Terpadu dan Prospeknya

Buku ini diharapkan menjadi salah satu bacaan maupun bahan acuan keilmuan bagi para Akademisi, Dosen, Peneliti, Mahasiswa, praktisi bidang kesehatan dan juga masyarakat umum.

Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan baru terutama tentang pengendalian hama terpadu. Tak lupa kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga buku ini dapat tersusun dengan baik.

Gorontalo, 17 April 2024

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 KONSEP PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)	1
Oleh : Lisa Djafar, S.K.M., M.Kes	
A. Pendahuluan	1
B. Sejarah Pengendalian Hama Terpadu	3
C. Definisi Pengendalian Hama Terpadu	6
D. Teknik Pengendalian Hama Terpadu.....	8
E. Hubungan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Dengan Ilmu Kesehatan Masyarakat.....	13
DAFTAR PUSTAKA	16
BAB 2 KEBIJAKAN PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)	17
Oleh : Dr. Muh. Yusuf, M.Hum	
A. Pengantar Kebijakan PHT	17
B. Kelestarian Lingkungan.....	25
C. Penelusuran Peraturan Pemerintah Terhadap Pengendalian Hama Terpadu	31
D. Landasan Teori Pengendalian Hama Terpadu.....	32
E. Implementasi Kebijakan Pengendalian Hama Terpadu.....	35
F. Evaluasi dan Penilaian Kebijakan Pengendalian Hama Terpadu.....	39
DAFTAR PUSTAKA	42
BAB 3 ELEMENT DASAR PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)	43
Oleh : Ramlah, S.Si., M.Sc	
A. Pendahuluan	43
B. Pengendalian Alami (<i>Natural Control</i>)	50
C. Ambang Ekonomi (AE).....	53
D. Monitoring (Teknik Sampling)	53
E. Ekologi dan Biologi	54
DAFTAR PUSTAKA	55

BAB 4	PRINSIP-PRINSIP PENGENDALIAN HAMA TERPADU	58
	Oleh : Prof. Dr. Yusuf Sabilu, M.Si	
	A. Pendahuluan	58
	B. Metode Pengendalian Hama Terpadu	61
	C. Prinsip-Prinsip Pengendalian Hama Terpadu	72
	DAFTAR PUSTAKA.....	77
BAB 5	PENYEBAB TIMBULNYA LEDAKAN HAMA	80
	Oleh : Prof. Dr. Ir. Aminuddin Mane Kandari, M.Si	
	A. Pendahuluan	80
	B. Definisi Hama dan Ledakan Hama	83
	C. Klasifikasi Serangga Hama	86
	D. Perkembangan dan Parameter Tingkat Populasi Hama	88
	E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Hama	91
	F. Penyebab Timbulnya Ledakan Hama	97
	G. Penutup	103
	DAFTAR PUSTAKA.....	106
BAB 6	HAMA URBAN DAN PEGENDALIANNYA	111
	Oleh : Agung Puja Kesuma, MPH	
	A. Pendahuluan	111
	B. Jenis-Jenis Hama Pemukiman dan Pengendaliannya	112
	C. Sanitasi dan Hama Pemukiman	135
	DAFTAR PUSTAKA.....	137
BAB 7	PENGENDALIAN FISIK DAN MEKANIK DAN CONTOH APLIKASINYA.....	140
	Oleh : drh. Tri Wahono, M.Sc	
	A. Konsep Dasar Pengendalian Hama Terpadu Secara Fisik dan Mekanik	140
	B. Keunggulan Pengendalian Hama Terpadu Secara Fisik Dan Mekanik	141
	C. Aplikasi Metode Fisik dan Mekanik dalam Pengendalian Hama Terpadu.....	143

	D. Tantangan Implementasi Pengendalian Hama Terpadu Secara Fisik dan Mekanik pada Pertanian Modern.....	149
	DAFTAR PUSTAKA.....	152
BAB 8	PENGENDALIAN HAYATI DAN CONTOH APLIKASINYA.....	154
	Oleh : Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech	
	A. Pendahuluan.....	154
	B. Mengapa Pengendalian Hayati Diperlukan?.....	155
	C. Mekanisme dan Contoh Agen Pengendalian Hayati (APH).....	156
	D. Aplikasi Pengendalian Hayati dalam Bidang Kesehatan.....	162
	E. <i>Bacillus thuringiensis</i> sebagai Agen Pengendali Hayati.....	163
	DAFTAR PUSTAKA.....	164
BAB 9	PENGENDALIAN KIMIAWI DAN CONTOH APLIKASINYA.....	166
	Oleh : Dr. Tri Ramadhani, M.Sc	
	A. Pendahuluan.....	166
	B. Pestisida.....	167
	C. Insektisida.....	176
	D. Insektisida Alami (Senyawa Botani).....	178
	E. Aplikasi Pengendalian Kimia.....	181
	F. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi Pengendalian Kimia.....	185
	DAFTAR PUSTAKA.....	187
BAB 10	PENGENDALIAN DENGAN SERANGGA MANDUL DAN KARANTINA TUMBUHAN.....	190
	Oleh : Riyani Setiyaningsih, S.Si., M.Sc	
	A. Latar Belakang Teknik Serangga Mandul (TSM) dan Karantina Tumbuhan.....	190
	B. Prinsip-Prinsip Teknik Serangga Mandul.....	191
	C. Proses Pemandulan Pada Serangga.....	194
	D. Aplikasi TSM dalam Pengendalian Vektor.....	197
	E. Karantina Tumbuhan.....	199
	DAFTAR PUSTAKA.....	202

BAB 11	APLIKASI PENGENDALIAN HAMA TERPADU DAN PROSPEKNYA	206
	Oleh : Dra. Shinta, MS	
	A. Pendahuluan	206
	B. Pengendalian Hama	208
	C. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)	210
	D. Konsep, Prinsip dan Manfaat IPM- PHT	212
	E. Dampak Pemilihan Metode dalam PHT	214
	F. Aplikasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)	216
	G. Prospek Pengendalian Hama Terpadu	222
	DAFTAR PUSTAKA	224
TENTANG PENULIS.....		226

BAB

1

KONSEP PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)

Lisa Djafar, S.K.M., M.Kes

A. Pendahuluan

Hama merupakan hewan atau tanaman yang bersifat merugikan manusia. Menurut *Australia Department of Health* (2010), definisi hama yaitu:

1. Membawa penyakit atau mikroorganisme dan parasit, sebagai contoh nyamuk yang membawa virus dengue
2. Menyerang dan makan sayuran dan hasil panen, contoh ulat dan belalang.
3. Merusak simpanan makanan, contoh tikus dan mencit yang memakan beras atau biskuit di toko dan rumah dan mengontaminasi makanan dengan urin atau kotoran mereka
4. Merusak kain pakaian, contoh silverfish
5. Merusak Gedung bangunan atau furniture, contoh rayap
6. Menggigit manusia, contohnya kutu busuk
7. Membuat alergi dan ketakutan bagi manusia

Salah satu penemuan yang fenomenal dalam sejarah pangan yang telah menyelamatkan hasil panen dari berbagai masalah penyakit tanaman yang diakibatkan hama/vektor yaitu pestisida. Akan tetapi penggunaan pestisida semakin lama memperlihatkan dampak buruk yang menimbulkan efek samping bagi lingkungan berupa resistensi bagi hewan target serta efek toksik pada hewan non target, dimana terdapat populasi hewan target menjadi lebih kebal terhadap dosis dan pestisida jenis tertentu jika digunakan secara terus-menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- Indiati, S. and Marwoto, M. (2017) 'Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (Pht) Pada Tanaman Kedelai', *Buletin Palawija*, 15, p. 87. Available at: <https://doi.org/10.21082/bulpa.v15n2.2017.p87-100>.
- KEMENKES, R. (2017) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya', *Occupational Medicine*, 53(4), p. 130.
- Lopes, D. and Djaelani, A.K. (2019) 'Pengendalian Hama Terpadu (PHT)', *Cybex Pertanian*, pp. 1-2.
- FAP Agri. (2024). *Pengendalian Hama Terpadu*. <https://fap-agri.com/pengendalian-hama/>. Jakarta Utara: PT FAP Agri
- Porusia, Mitoriana, and Sri Darnoto. (2019). *Pengendalian Vektor Penyakit*. Jawa Tengah Muhammadiyah University Press.
- Rosdiana, M. (2021) 'Bahan Kuliah OTP'. *Kuliah Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) - Repository UMJ*:<https://repository.umj.ac.id/11247/3/BAHAN%20KULIAH%20OPT.pdf>
- World Health Organization. (2020). 'Vector-borne diseases'. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

BAB 2

KEBIJAKAN PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)

Dr. Muh. Yusuf, M.Hum

A. Pengantar Kebijakan PHT

1. Pengertian Pengendalian Hama Terpadu

a. Konsep Dasar Pengendalian Hama Terpadu

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) adalah pendekatan sistematis yang dirancang untuk mengelola dan mengendalikan populasi hama secara efektif, dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Konsep dasar PHT melibatkan penggunaan berbagai metode pengendalian yang saling mendukung dan saling melengkapi, dengan tujuan untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh hama, tanpa tergantung pada satu metode pengendalian tunggal dan menggunakan strategi yang terintegrasi.

Sampai saat ini hama masih menjadi kendala bagi petani.

Pada hampir setiap musim, sering terjadi peningkatan jumlah hama pada tanaman padi. Hama utama yang sering ditemui pada tanaman padi meliputi tikus, penggerek batang padi, dan wereng coklat. Kehadiran hama-hama tersebut dapat menyebabkan kerugian yang signifikan bagi para petani, karena mereka dapat merusak tanaman padi dan mengganggu hasil panen. Oleh karena itu, pengendalian hama menjadi salah satu tantangan utama dalam pertanian padi, dan para petani perlu

DAFTAR PUSTAKA

- Elisurya Ibrahim, Zahlul Ikhsan, Effi Alfiani Sidik, Saripah Ulpah, Nur Rosida, S. (2024) Pengendalian Hama Terpadu (PHT).
- Hortikultura, D. J. (2020) Kebijakan dan Strategi Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Ir. Rosdiana M.Si (2020) Kuliah Pengelolaan Hama Terpadu (PHT).
- Menteri Hukum Dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia (2019) Undang-undang RI No. 22 Tahun 2019 Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan.
- Perkebunan, D. P. dan (2023) 'Dengan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Menuju Pertanian Yang Lebih Sehat - Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi NTB'. Available at: <https://distanbun.ntbprov.go.id/?p=10989>.
- Suherlan Effendi; Baehaki (2009) 'Tanaman Padi Dalam Perspektif Praktek Pertanian Yang Baik (Good Agricultural', Pengembangan Inovasi Pertanian, 1(2), pp. 65-78.
- Untung, K. (2015) 'Pelebagaan Konsep Pengendalian Hama Terpadu di Indonesia', Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, pp. 1-8.
- Untung, K. (2019) Pengelolaan Hama Terpadu (PHT).

BAB 3

ELEMENT DASAR PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)

Ramlah, S.Si., M.Sc

A. Pendahuluan

Pengelolaan hama terpadu adalah penggabungan taktik pengendalian hama yang tepat ke dalam satu rencana (strategi) untuk mengurangi hama dan kerusakannya ke tingkat yang dapat diterima. Menggunakan banyak taktik yang berbeda untuk mengendalikan masalah hama cenderung menyebabkan gangguan yang paling sedikit terhadap organisme hidup dan lingkungan tak hidup di lokasi pengolahan. Mengandalkan pestisida saja untuk pengendalian hama dapat menyebabkan hama menjadi resisten terhadap pestisida, dapat menyebabkan berjangkitnya hama lain, dan dapat membahayakan permukaan atau organisme non-target. Pada beberapa jenis hama, penggunaan pestisida sebagai satu-satunya taktik akan menghasilkan pengendalian yang sangat buruk.

Pertanian berkelanjutan bergantung pada penerapan strategi perlindungan tanaman yang efektif dan ramah lingkungan. Optimalisasi penggunaan energi, sumber daya alam, dan informasi ilmiah merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia dan lingkungan hidup. Namun, proses pengembangan produksi pertanian, pengelolaan sumber daya air, peningkatan kesehatan dan aktivitas umat manusia menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan organisme yang bersaing dengan manusia. Organisme ini ditetapkan sebagai hama tetapi sebutan

DAFTAR PUSTAKA

- Barzman, M., Bärberi, P., Birch, A.N.E., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J.E., Kiss, J., Kudsk, P. and Lamichhane, J.R., 2015. Eight principles of integrated pest management. *Agronomy for sustainable development*, 35, pp.1199-1215. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0327-9>.
- Caplat, P., Edelaar, P., Dudaniec, R.Y., Green, A.J., Okamura, B., Cote, J., Ekroos, J., Jonsson, P.R., Löndahl, J., Tesson, S.V. and Petit, E.J., 2016. Looking beyond the mountain: dispersal barriers in a changing world. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(5), pp.261-268.
- <https://jatim.solopos.com/pertanian-jombang-padi-jombang-terancam-hama-belalang-677824> (Diakses Maret 2024).
- <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/en/> (Diakses Maret 2024).
- <https://www.sare.org/publications/manage-insects-on-your-farm/how-ecologically-based-pest-management-works/>. (Diakses Maret 2024).
- [IPPC] International Plant Protection Convention. 2005. Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms, International Standards for Phytosanitary Measures No. 11 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy).
- Khan, B.A., Nadeem, M.A., Nawaz, H., Amin, M.M., Abbasi, G.H., Nadeem, M., Ali, M., Ameen, M., Javaid, M.M., Maqbool, R. and Ikram, M., 2023. Pesticides: impacts on agriculture productivity, environment, and management strategies. In *Emerging contaminants and plants: Interactions, adaptations and remediation technologies* (pp. 109-134). Cham: Springer

International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22269-6_5.

- Mugala, T., 2021. Ecology and biocontrol options of the leaf miner, *liriomyza huidobrensis*, on potatoes in the Western Cape province (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).
- Parkash, J., Rajat, A.K. and Jeevan, B.G., 2023. Integrated Pest Management: A Comprehensive Overview. *Advances in Entomology*, p.3.
- Pinnamaneni, R. and Potineni, K., 2022. Integrated Pest Management (IPM) in Oil Palm, *Elaeis guineensis* Jacq. In *Palm Oil-Current Status and Updates*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.108580.
- Reddy, K.V.S. and Nagaraju, D.K., 2018. Management of agricultural chemicals and farm residues to reduce adverse effects on human health and environment.
- Riyanto, R., 2012. Kelimpahan Serangga Predator Kutu Daun (*Aphis gossypii*) (Glover)(Hemiptera: Aphididae) Sebagai Sumbangan Materi Kontekstual pada Mata Kuliah Entomologi di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNSRI. In *Seminar Kenaikan Pangkat FKIP Unsri* (pp. 1-14).
- Sarjan, M., Fauzi, T., Thei, R.S., Nikmatullah, A. and Sarjan, A.F.N., 2024. Supervising in the Implementation of Integrated Pest Management (IPM) in good Horticultural Practices in the Sembalun agrotourism area. *Unram Journal of Community Service*, 5(1), pp.24-30. <https://doi.org/10.29303/ujcs.v5i1.467>.
- Singh, D.P. ed., 2023. *Integrated Pest Management in Diverse Cropping Systems*. CRC Press.
- Tiwari, A.K., 2024. IPM Essentials: Combining Biology, Ecology, and Agriculture for Sustainable Pest Control. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 27(2), pp.39-47.

Tonle, F.B., Niassy, S., Ndadji, M.M., Tchendji, M.T., Nzeukou, A., Mudereri, B.T., Senagi, K. and Tonnang, H.E., 2024. A road map for developing novel decision support system (DSS) for disseminating integrated pest management (IPM) technologies. *Computers and Electronics in Agriculture*, 217, p.108526. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.108526>.

BAB 4

PRINSIP-PRINSIP PENGENDALIAN HAMA TERPADU

Prof. Dr. Yusuf Sabilu, M.Si

A. Pendahuluan

Ada dua istilah yang sering ditemukan dari Pengelolaan Hama Terpadu (PHT), yaitu Pengendalian Hama Terpadu (*Integrated Pest Control = IPC*) dan Pengelolaan Hama Terpadu (*Integrated Pest Management = IPM*). Secara umum kedua istilah tersebut memiliki pengertian yang sama, namun pada dasarnya kedua istilah tersebut memiliki pengertian yang berbeda. Istilah IPM terdapat kata “pengelolaan” yang merupakan kegiatan jangka panjang yang bertujuan untuk pencegahan kerusakan tanaman yang ditimbulkan oleh hama yang manajemennya lebih difokuskan untuk menjaga populasi hama tetap rendah, sedangkan istilah IPC terdapat kata “pengendalian” yang diartikan sebagai kegiatan jangka pendek yang fokusnya lebih kepada mematikan dan mengontrol hama tanaman (Anshary, 2023).

Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) adalah merupakan program pengelolaan pertanian secara terpadu dengan memperhatikan aspek-aspek ekologi, ekonomi dan budaya untuk menciptakan suatu sistem pertanian yang berkelanjutan dengan menekan terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh pestisida dan kerusakan lingkungan secara umum dengan memanfaatkan berbagai Teknik pengendalian yang layak yaitu secara kultural, mekanik, fisik dan hayati. Konsep dasar PHT adalah menggunakan pengetahuan tentang biologi, perilaku,

DAFTAR PUSTAKA

- Anshary A., (2019). Pengelolaan Hama Terpadu. <https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/latar-belakang-pengelolaan-hama-terpadu>
- Bande L.O.S., Alwi L.O., Batoa H. (2020). Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman dalam Menunjang Pengembangan Pertanian Organik Berkelanjutan Berdasarkan Analisis Penguatan Kelembagaan Petani di Kabupaten Konawe Selatan. *Agrimor* 5 (3): 53-56
- Hakim M.A.L. (2021). Pengendalian Hayati Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Universitas Djuanda-Bogor. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3782254, diakses 21 Maret 2024.
- Inayati A. dan Marwoto (2015). Kultur Teknis Sebagai Dasar Pengendalian Hama Kutu Kebul Bemisia tabaci Genn. Pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija* No. 29: 14-25 (2015).
- Indiati S.W. dan Marwoto (2017). Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija* 15(2):87-100
- Indiati S.W. dan Marwoto (2017). Potensi Ekstrak Biji Mimba Sebagai Insektisida Nabati. *Buletin Palawija* 15: 9- 14.
- Indrayani I., Nurindah, dan Sujak (2007). Pengaruh Varietas Dan Pola Tanam Kapas Terhadap Kelimpahan Populasi Predator Hama Pengisap Daun Amrasca Biguttula (Ishida) *Jurnal Littri* 13(1): 34 - 39
- Kurniawati, N. & Martono, E. (2015). Peran Tumbuhan Berbunga Sebagai Media Konservasi Arthropoda Musuh Alami. *Jurnal perlindungan tanaman indonesia*. Vol. 19(2):53-59
- Kuswardani R.A.K dan Maimunah (2013). Hama Tanaman Pertanian. Medan Area University Press, Medan.
- PP RI No. 6 (1995). Tentang Perlindungan Tanaman. Menteri/Sekretaris Negara RI, Jakarta.

- Qisthi, R.T., Novita K., Khatima H., Chamila A., Hikmah N., Sambopaillin S., Ainun Y.Z., Aksah I., Paramita L., Setiawan P., (2021). Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Pangan Dan Hortikultura. Penerbit Jurusan Biologi FMIPA UNM. Makassar.
- Supratikno H., Setiadi A., dan Karno (2017). Analisis Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Terhadap Pendapatan dan Produksi Petani di Kabupaten Batang (Studi di Kecamatan Bawang Kabupaten Batang, *Agromedia Vol. (35)2*: 93-102.
- Mahanani A.P., Ramazayandi R., dan Suryana J. Pengenalan sistem Refugia pada Lahan Pertanian di Desa Jalaksana, Kabupaten Kuningan. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat 2(4)* : 591–596
- Mariyono J. (2006) Kontribusi Teknologi Pengendalian Hama Terpadu Pada Penurunan Penggunaan Pestisida: Kasus Produksi Padi Di Yogyakarta. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi, 7(2)*: 128-138
- Nurindah (2006). Pengelolaan Agroekosistem dalam Pengendalian Hama. *Perspektif 5(2)*:78-85.
- Rizal M. dan Mirza Y. (2014). Komponen Pengendalian Hama Pertanian Organik dan Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Posiding Seminar Pertanian Organik 1(1)*:337-344
- Sopialena (2018). Pengendalian Hayati Dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. Mulawarman University Press. Samarinda
- Stern V.M., Smith R.F., van den Bosh R., Hagen K.S. (1959). The Integrated Control Concept. *Hilgardia: A Journal of Agricultural Science, 29(2)*:81-101
- Syahri dan Somantri R.U. (2016). Penggunaan Varietas Unggul Tahan Hama Dan Penyakit Mendukung Peningkatan Produksi Padi Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian, 35(1)*:25-36
- Tim Pengajar DIHT HPT UGM, (2020). Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dan Kebijakan Perlindungan Tanaman. <https://hpt.faperta.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/>

446/2020/04/Bahan-Ajar-8-DIHT-Pengelolaan-Hama -
Terpadu. pdf

UU RI No.12 (1992). Tentang Sistem Budidaya Tanaman.
Menteri/Sekretaris Negara RI, Jakarta.

Wihardjaka A. (2018). Penerapan Model Pertanian Ramah
Lingkungan sebagai Jaminan Perbaikan Kuantitas dan
Kualitas Hasil Tanaman Pangan. *Jurnal Pangan* 27(2):155-164.

Yani A. (2019). Pengertian, Prinsip Dasar, dan Konsep Pengendalian
Hama Terpadu. [https://www.mendeley.com
/catalogue/63342cbb-c07a-3361-9d70-f2b89a83ab19/](https://www.mendeley.com/catalogue/63342cbb-c07a-3361-9d70-f2b89a83ab19/)

BAB 5

PENYEBAB TIMBULNYA LEDAKAN HAMA

Prof. Dr. Ir. Aminuddin Mane Kandari, M.Si

A. Pendahuluan

Dunia telah mengalami kemajuan besar dalam ilmu pengetahuan dan teknologi selama beberapa dekade terakhir, yang mengarah pada pertumbuhan ekonomi yang pesat dan peningkatan produksi pertanian yang stabil (Pingali and Abraham, 2022; Kumar *et al.*, 2023; UC, 2024). Adanya Inovasi teknologi dan revolusi industri patut diakui telah memberikan terobosan besar pada praktik pertanian sehingga menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Namun, pada abad ke-20 dan tahun-tahun awal abad ke-21 terjadi peningkatan populasi hama global yang signifikan, sehingga mengancam stabilitas lingkungan dan ketahanan pangan (Karuppuchamy and Venugopal, 2016; Wudil *et al.*, 2022).

Ekspansi populasi hama global yang eksplosif dan kemajuan teknologi sangat mempengaruhi pertanian dan produksi pangan (Lanz *et al.*, 2023). Di lain pihak kemajuan ini terancam oleh perubahan iklim, yang menimbulkan banyak permasalahan seperti peningkatan karbon dioksida (CO₂), kekeringan dan banjir yang sering terjadi, dan perubahan suhu yang menimbulkan hambatan besar terhadap hasil panen dan ketahanan pangan. Menurut Subedi *et al.* (2023) dampak faktor iklim terhadap biologi dan ekologi hama serangga sangat besar sehingga secara langsung mempengaruhi populasi hama karena hama sangat bergantung pada faktor-faktor tersebut, dan

DAFTAR PUSTAKA

- Belluco, S., Michela, B., Fabrizio, M., Guido, D.M., Anna, G., Roberto, S., Marianna, M., Fulvio, B. and Franco, M. (2023) Insects and Public Health: An Overview. *Insects* 2023, 14, 240. <https://doi.org/10.3390/insects14030240>
- Buchori, D., Windra, P., Akhmad, R., Nadzirum, M., Adha S., Azru A., Rizky, N., Rosyid A., Fajrin F., Muhammad, H. (2023) *Rekayasa Ekologis dan Rapid Biodiversity Assessment di Agroekosistem: Untuk Konservasi Serangga Berguna*. Perhimpunan Entomologi Indonesia.
- [CA] Commonwealth of Australia (2020) "What is a pest?": Department of Health. 1 November 2010. Retrieved 13 May 2020.
- Cahyono, D. B., Ahmad, H. and Tolangara, A. R. (2018) Hama pada Cabai Merah, *Techno: Jurnal Penelitian*, 6(02), p. 18. doi:
- Dadang,. (2006) *Pengenalan Pestisida dan Teknik Aplikasi*. Workshop Hama dan Tanaman Jarak : Potensi Kerusakan dan Teknik Pengendaliannya, Bogor.
- [EFI] European Forest Institute (2022). *Impact of Climate Change on Pests and Diseases*. *Climate Change Risks*. Pests & Diseases. Forest-based climate change mitigation and adaptation in Europe. <https://efi.int/publications-bank/forest-based-climate-change-mitigation-and-adaptation-europe>.
- Hadi, M., Udi, T., dan Rully, R. (2009) *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Huis, A.V., Joost, V.I., Harmke, K., Esther M., Afton, H., Giulia, M., and Paul, V. (2013) *Edible Insects: Future Prospects For Food and Feed Security*. FAO of The United Nations. Rome.
- Karuppuchamy, P. and Venugopal, S. (2016) *Integrated Pest Management*. In *Ecofriendly Pest Management for Food Security* (pp. 651-684). Academic Press.

- Kumar, S., S.K. Biswas, P., Shukla, G. K. Jaisval and S. Kumar (2023) What is Pest, Categories of Pests and Causes of Pest Outbreak. Chapter – 6. Publisher: Integrated Publications.
- Lanz, B., Simon, D., Tim, S. (2023) The Expansion Of Modern Agriculture And Global Biodiversity Decline: An Integrated Assessment. *Ecological Economics*. Volume 144, February 2018, P. 260-277. Purchase options Looking for a customized option
- Lin, H.I., Y.-Y. Yu, F.I. Wen, P.T. Liu (2022) Status of Food Security In East and Southeast Asia and Challenges of Climate Change Climate, Vol. 10 (3) (2022), p.40, 10.3390/cli10030040
- Meilin, A. dan Nasamsir (2016) Serangga dan Peranannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian* Vol. 1 No. 1 Tahun 2016 Hal. 18 – 28. ISSN 2503 – 1279
- Molla, A.Z. (2023) Plant Protection. Plant Protection Report on Internship Training As A Part of Rural Agricultural Work Experience (Rawe), The Neotia University. <https://www.researchgate.net/publication/376522677>
- Nothnagle, P. J. and Schultz, J. C. (1987). What is A Forest Pest. *Insect Outbreaks*, 59-80.
- Nurmansyah, A., (2022) Prediksi Kehilangan Hasil Panen Akibat Serangan Hama dan Penyakit Kian Penting..Makalah Webinar Webinar dan Bimbingan Teknis ProPakTani dengan tema “Pengelolaan OPT, Menyongsong Musim Tanam 2022” yang digelar oleh DirJen. Tanaman Pangan Kementerian Pertanian RI.
- Ofuya, T.I., Adeyela I., Okunlola, and George N.M. (2023) A Review of Insect Pest Management in Vegetable Crop Production in Nigeria. *Insects* 2023, 14, 111. <https://doi.org/10.3390/insects14020111>. <https://www.mdpi.com/journal>.

- Pingali, P., and M. Abraham (2022) Food Systems Transformation In Asia–A Brief Economic History. *Agric. Econ.*, 53 (6) (2022), pp. 895-910, 10.1111/agec.12734 View in Scopus Google Scholar.
- Pracaya (1991) *Hama Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pradhan, P.P., Debajyoti, R., Swagatika, S. (2023) Insects of Medical And Veterinary Importance. <https://www.researchgate.net/publication/374478236>.
- Ramadhani, R. (2014) Faktor Peledakan Populasi Hama. <https://justkie.wordpress.com/2014/03/19/faktor-peledakan-populasi-hama>
- Sharma, S., Rubalgot, K., Ramesh, A. (2017) Insect Pests and Crop Losses. In book: *Breeding Insect Resistant Crops for Sustainable Agriculture* (pp.45-66). DOI:10.1007/978-981-10-6056-4_2
- Singh, T. V. K. and Satyanarayana, J. (2009). *Insect Outbreaks And Their Management. Integrated Pest Management: Innovation-Development Process: Volume 1*, 331-350.
- [SPC] Sintthesis Pest Control (2023^a) *Jenis-Jenis Hama Yang Merugikan Di Rumah Anda. Environmentally Friendly Pest Control*.
- [SPC] Sintthesis Pest Control (2023^b) *Tujuh Titik masuk Hama Yang Paling Umum. Environmentally Friendly Pest Control*.
- Subedi, B., Anju, P., Samikshya, A. (2023) *The Impact of Climate Change on Insect Pest Biology and Ecology: Implications For Pest Management Strategies, Crop Production and Food Security*. Elsevier. *Journal of Agriculture and Food Research*. Volume 14, December 2023, 100733
- Suheriyanto, Dwi. (2008) *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.

- Surachman, E., Suryanto dan W. Agus (2007) Hama Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Masalah dan Solusinya. Yogyakarta: Kanisius
- Sutikno, A., Aslim, R., Bintal, A., Radith, M. (2021) Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Keberadaan Hama yang Mengganggu Penghuni Rumah di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, Januari 2021, Volume 8, Nomor 1. p 65-72. DOI 10.31258/dli.8.1.p.65-72. p-ISSN 2356-2226. e-ISSN 2655-8114
- [UC] University of California (2024) What is Integrated Pest Management. UC Statewide IPM Program (UC IPM).
- Untung, K. (2000) Pelembagaan Konsep Pengendalian Hama Terpadu di Indonesia. *Jur. Perlind. Tan.Pang. Indonesia*. Vol.6 (1), pp. 1-8.
- Usyati, N., Nia, K., Ade, R., Oco, R. (2018) Populasi Hama dan Musuh Alami pada Tiga Cara Budidaya Padi Sawah di Sukamandi. *Agrikultura* 29(1):35. DOI: 10.24198/agrikultura.v29i1.16924
- Wei, D., Chen, J., Luo, T., Long, T. and Wang, H. (2022). Classification of Crop Pests Based on Multi-Scale Feature Fusion. *Computers and Electronics in Agriculture*, 194, 106736.
- Wenda-Piesik, A., and Dariusz, P. (2021) Diversity of Species and The Occurrence and Development of A Specialized Pest Population – A Review Article. *Agriculture* 2021, 11(1), 16; <https://doi.org/10.3390/agriculture11010016>
- Wolff, L. (2023) Regulating Pests – Material Politics And Calculation In Integrated Pest Management. *Environment and Planning E: Nature and Space*. Volume 6, Issue 1, March 2023, P. 455-472
- Woods (1976) *Pest Control*. MC. Grow Hill. Book Company. London.

Wudil, A.H., M. Usman, J. Rosak-Szyrocka, L. Pilař, M. Boye (2022)
Reversing Years For Global Food Security: A Review of The
Food Security Situation In Sub-Saharan Africa (SSA) *Int. J.
Environ. Res. Publ. Health*, 19 (22) (2022), Article 14836,
10.3390/ijerph192214836 View in ScopusGoogle Scholar.

BAB

6

HAMA URBAN DAN PEGENDALIANNYA

Agung Puja Kesuma, MPH

A. Pendahuluan

Lingkungan pemukiman adalah rumah bagi berbagai hama serangga rumah tangga dan struktural. Hama-hama ini dapat ditemukan baik di perkotaan maupun di pedesaan dan dapat menyebabkan gangguan, kerusakan, dan kadang-kadang risiko kesehatan. Hama pemukiman merupakan ancaman serius bagi kesehatan, kenyamanan, dan keamanan manusia serta lingkungan di sekitar mereka. Hama-hama ini termasuk serangga, tikus, dan organisme lain yang menimbulkan gangguan di lingkungan tempat tinggal manusia. Mereka dapat menyebabkan kerusakan struktural pada bangunan, menyebarkan penyakit menular, merusak sumber makanan dan bahan pangan, serta menciptakan kondisi yang tidak sehat bagi penghuninya. Serangga-serangga seperti semut, rayap, kecoak, dan nyamuk sering kali menjadi hama utama di pemukiman. Mereka dapat menginfeksi makanan, merusak bahan bangunan, menyebabkan cedera, alergi, serta menyebarkan penyakit seperti malaria, diare, demam berdarah, chikungunya, dan penyakit lainnya (Dhang *et al.*, 2011). Selain itu, di tempat penyimpanan makanan seperti toko dan gudang, keberadaan tikus bisa menjadi permasalahan serius. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh kebiasaan mereka memakan atau mencemari banyak makanan, tetapi juga karena mereka cenderung merusak karung, tas, kotak, dan bahan kemasan lainnya. Tikus juga dapat

DAFTAR PUSTAKA

- Andiarsa, D. (2018) 'Lalat: Vektor yang Terabaikan Program?', Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara, pp. 201-214. Available at: <https://doi.org/10.22435/blb.v14i2.67>.
- Barnett, S.A. (2001) *The story of rats: Their impact on us, and our impact on them*, Allen & Unwin. Adelaide: Allen & Unwin.
- Colvin, B.A. and Jackson, W.B. (1999) *Urban Rodent Control Programs for the 21st Century, Ecologically-based management of rodent pests*. Canberra, ACT: Australian Centre for International Agricultural Research.
- Dahmana, H. and Mediannikov, O. (2020) 'Mosquito-borne diseases emergence/resurgence and how to effectively control it biologically', *Pathogens*, 9(4), pp. 1-26. Available at: <https://doi.org/10.3390/pathogens9040310>.
- Dhang, P. et al. (2011) *Urban Pest Management An Environmental Perspective*. Edited by P. Dhang. Cambridge: MPG Books Group.
- Dhang, P. (2018) *Urban Pest Control: A Practitioner's Guide*. Boston: CABI International.
- Fenoglio, M.S., Rossetti, M.R. and Videla, M. (2020) 'Negative effects of urbanization on terrestrial arthropod communities: A meta-analysis', *Global Ecology and Biogeography*, 29(8), pp. 1412-1429. Available at: <https://doi.org/10.1111/geb.13107>.
- Himsworth, C.G. et al. (2013) 'Rats, cities, people, and pathogens: A systematic review and narrative synthesis of literature regarding the ecology of rat-associated zoonoses in urban centers', *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 13(6), pp. 349-359. Available at: <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1195>.
- Ishak, H. (2018) *Pengendalian Vektor*, Masagena Press. Makassar: Masagena Press.

- Kesuma, A.P. (2007) 'Pinjal (Fleas)', *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 004(01), pp. 20-21. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications-test/57259-pinjal-fleas-8ee90c6b.pdf>.
- Kinfu, A. and Erko, B. (2008) 'Cockroaches as carriers of human intestinal parasites in two localities in Ethiopia', *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(11), pp. 1143-1147. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2008.05.009>.
- Koehler, P.G., William H. Kern, J. and Pereira, R.M. (2020) 'General Household Pest Control - Applicator Training Manual', p. 250. Available at: <https://books.google.es/books?id=LD31tgAACAAJ>.
- Markle, S. (2008) *Mosquitoes: Tiny Insect Troublemakers*, Lerner Publications Company. Minneapolis: Lerner Publication Company.
- Ogg, B., Ogg, C. and Ferraro, D. (2006) 'Cockroach Control Manual'. LOncoln, NE: University of Nebraska-Lincoln Extension, pp. 1-64.
- Riyanto, S. (2019) 'The Existence of Fleas in Rodents at Plague Observation Area in Nongkojajar Pasuruan Regency', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(3), pp. 234-241. Available at: <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i3.2019.234-241>.
- Robinson, W.H. (2005) *Urban Insects and Arachnids : Handbook of urban entomology*. Cambridge: Cambridge University Press. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542718>.
- Waryono, T. (2008) *Ekosistem Rayap Dan Vektor Demam Berdarah Di Lingkungan Permukiman *)*, Kumpulan Makalah Periode 1987-2008. Depok. Available at: <https://staff.blog.ui.ac.id/tarsoen.waryono/files/2009/12/33-ekosistem-rayap>.

Wilkerson, R.C., Linton, Y.-M. and Strickman, D. (2021) *Mosquitoes of the World*, Экономика Региона. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Zarchi, A.A.K. and Vatani, H. (2009) 'A survey on species and prevalence rate of bacterial agents isolated from cockroaches in three Hospitals', *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 9(2), pp. 197–200. Available at: <https://doi.org/10.1089/vbz.2007.0230>

BAB 7

PENGENDALIAN FISIK DAN MEKANIK DAN CONTOH APLIKASINYA

drh. Tri Wahono, M.Sc

A. Konsep Dasar Pengendalian Hama Terpadu Secara Fisik dan Mekanik

Pengendalian hama terpadu (PHT) adalah teknologi pengendalian hama yang memadukan semua teknik pengendalian hama terutama pengendalian hayati dengan tujuan membatasi penggunaan insektisida (V Stern *et al.*, 1959). Dari pengertian awal tentang PHT menekankan pada pembatasan penggunaan insektisida khususnya insektisida sintesis. Pengertian PHT terus berkembang kemudian diartikan menjadi pendekatan pengendalian hama yang menggabungkan antara pendekatan secara fisik, mekanik, biologis dan kimia untuk mengendalikan hama sehingga mengurangi dan meminimalkan risiko terhadap manusia dan lingkungan (Dent, 1995). Konsep PHT terkait pemahaman ekologis tentang agroekosistem digabungkan dengan pengendalian yang mengurangi dampak kerusakan pada lingkungan dan keanekaragaman hayati telah menjadi bagian integral dari paradigma pertanian berkelanjutan dan agroekologi (Eryanto *et al.*, 2023).

Konsep dasar PHT secara fisik dan mekanik adalah pendekatan komprehensif untuk pengendalian hama yang menggabungkan metode fisik dan mekanik untuk mengurangi dan mengendalikan populasi hama untuk melindungi tanaman, bangunan, dan struktur lainnya (Ibrahim *et al.*, 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2023) Solusi Modern Alat Pertanian Terkini untuk Membantu Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman. Available at: <https://www.bertanam.com/solusi-modern-alat-pertanian-terkini-untuk-membantu-pengendalian-hama-dan-penyakit-tanaman/> (Accessed: 27 March 2024).
- Anshary, A. (2023) 'Pengendalian Secara Fisik dan Mekanik'. Available at: <https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/pengendalian-secara-fisik-dan-mekanis>.
- Azzahra, C. et al. (2021) 'Strategi yang tepat dalam pengendalian hama lalat buah (*Bactrocera* sp.) pada tanaman jambu air hijau deli (*Syzygium aqueum*)', Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-9, pp. 242-248. Available at: <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/viewFile/2316/1353>.
- Dara, S.K. (2019) 'The New Integrated Pest Management Paradigm for the Modern Age', *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1). Available at: <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz010>.
- Dent, D. (1995) *Integrated Pest Management*. Springer Science & Business Media.
- Eryanto, O. et al. (2023) 'Peran Penyuluh Terhadap Implementasi Pengelolaan Opt Di Kabupaten Asahan', *Jurnal Pertanian Agros*, 25(4), pp. 3595-3604.
- Ibrahim, E. et al. (2024) *Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Widina Media Utama.
- Indiati, S.W. and Marwoto (2017) 'Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Kedelai', *Buletin Palawija*, 15(2), pp. 87-100.
- Listiana, I. (2017) 'Farmers Capacity in Integrating Pest Control Technology Application (PHT) Rice Field Ward in Situgede Bandung City', *Agrica Ekstensia*, 11.

- Lusmaniar et al. (2022) 'Upaya Pengendalian Hama Lalat Buah Pada Tanaman Labu Madu Di Rt 04 Kelurahan Sukamulya Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang', *Jurnal Pengabdian Masyarakat pamong*, 1(2), pp. 31-37.
- V Stern et al. (1959) 'The Integrated Control Concept', *Hilgardia*, 29(2), pp. 81-101.
- Tim Pengajar DIHT HPT FPN UGM (2020) 'Pengelolaan Hama Terpadu (HPT) dan Kebijakan Perlindungan Tanaman'. Available at: <https://hpt.faperta.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/446/2020/04/Bahan-Ajar-8-DIHT-Pengelolaan-Hama-Terpadu.pdf>.

BAB 8

PENGENDALIAN HAYATI DAN CONTOH APLIKASINYA

Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech

A. Pendahuluan

Istilah pengendalian hayati telah digunakan selama lebih dari satu abad. Istilah pengendalian hayati digunakan untuk praktik pengendalian terhadap berbagai jenis hama, termasuk di antaranya hama serangga dan patogen pada pertanian, gulma, nyamuk, dan rodensia. Prinsip pengendalian hayati melibatkan berbagai mekanisme aksi dari organisme yang terlibat dalam bidang pertanian maupun kesehatan (Stenberg et al., 2021).

Pengendalian hayati merupakan salah satu komponen penting dalam pengendalian hama terpadu (PHT). Pengendalian hama terpadu adalah sistem pengendalian hama yang mengintegrasikan berbagai teknik pengendalian hama, termasuk pengendalian biologi, pengendalian kimiawi, pengendalian fisik, dan pengendalian genetik. Pengendalian hayati menggunakan organisme alami sebagai agen pengendali hayati (APH/biopestisida), seperti parasit, predator, dan patogen. Pengendalian hama terpadu bertujuan untuk mengurangi penggunaan pestisida sintesis, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dan mengurangi resistensi hama terhadap pestisida.

Bab ini akan membahas mengenai pengendalian hayati sebagai salah satu komponen yang mendukung PHT. Pengendalian hayati memiliki keunggulan, seperti meminimalisir penggunaan pestisida sintesis, mengurangi

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Y.M., P, B.C. (Blondine), Wianto, R. (Rendro), 2013. Bactericidal Test of Endotoxin Crystal Extract of *Bacillus Thuringiensis Israelensis* (H-14) on the Larvae of *Aedes Aegypti*, *Anopheles Aconitus* and *Culex Quinquefasciatus*. *Indones. J. Vet. Sci.* 31, 140530. <https://doi.org/10.22146/JSV.2627>
- Anggraeni, Y.M., Rahardianingtyas, E., Wianto, R., 2015. Efikasi *Bacillus thuringiensis* H-14 Isolat Salatiga Sediaan Bubuk dan Cair terhadap Jentik *Culex quinquefasciatus*. *J. Vektora* 7, 51-56.
- Anjos, D. V., Tena, A., Viana-Junior, A.B., Carvalho, R.L., Torezan-Silingardi, H., Del-Claro, K., Perfecto, I., 2022. The effects of ants on pest control: a meta-analysis. *Proc. R. Soc. B* 289. <https://doi.org/10.1098/RSPB.2022.1316>
- Arida, D., Sriwati, R., Chamzurni, T., 2020. Aplikasi Formulasi Cair *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma virens* sebagai Agen Pengendali Hayati (APH) Penyakit Hawar Daun (*Phytophthora palmivora*) pada Bibit Kakao. *J. Ilm. Mhs. Pertan.* 4, 91-100. <https://doi.org/10.17969/JIMFP.V4I2.10980>
- Baker, B.P., Green, T.A., Loker, A.J., 2020. Biological control and integrated pest management in organic and conventional systems. *Biol. Control* 140, 104095. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCONTROL.2019.104095>
- Hakim, M.A.L., 2021. Pengendalian Hayati Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT). *J. Perlindungan Tanam.* 1-12.
- Lahlali, R., Ezrari, S., Radouane, N., Kenfaoui, J., Esmaeel, Q., El Hamss, H., Belabess, Z., Barka, E.A., 2022. Biological Control of Plant Pathogens: A Global Perspective, *Microorganisms*. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10030596>

- Leung, K., Ras, E., Ferguson, K.B., Ariëns, S., Babendreier, D., Bijma, P., Bourtzis, K., Brodeur, J., Bruins, M.A., Centurión, A., Chattington, S.R., Chinchilla-Ramírez, M., Dicke, M., Fatouros, N.E., González-Cabrera, J., Groot, T.V.M., Haye, T., Knapp, M., Koskinioti, P., Le Hesran, S., Lyrakis, M., Paspati, A., Pérez-Hedo, M., Plouvier, W.N., Schlötterer, C., Stahl, J.M., Thiel, A., Urbaneja, A., van de Zande, L., Verhulst, E.C., Vet, L.E.M., Visser, S., Werren, J.H., Xia, S., Zwaan, B.J., Magalhães, S., Beukeboom, L.W., Pannebakker, B.A., 2020. Next-generation biological control: the need for integrating genetics and genomics. *Biol. Rev.* 95, 1838–1854. <https://doi.org/10.1111/BRV.12641>
- Singh, G., Kumar, S., Kumar, D., Mishra, G., 2023. Biological control of the mosquito: An analysis of the impediments and possibilities. *Int. J. Mosq. Res.* 10, 117–126. <https://doi.org/10.22271/23487941.2023.V10.I5B.704>
- Stenberg, J.A., Sundh, I., Becher, P.G., Björkman, C., Dubey, M., Egan, P.A., Friberg, H., Gil, J.F., Jensen, D.F., Jonsson, M., Karlsson, M., Khalil, S., Ninkovic, V., Rehmann, G., Vetukuri, R.R., Viketoft, M., 2021. When is it biological control? A framework of definitions, mechanisms, and classifications. *J. Pest Sci.* (2004). 94, 665–676. <https://doi.org/10.1007/S10340-021-01354-7/FIGURES/2>

BAB 9

PENGENDALIAN KIMIAWI DAN CONTOH APLIKASINYA

Dr. Tri Ramadhani, M.Sc

A. Pendahuluan

Pengendalian hama secara kimiawi merupakan salah satu upaya mengendalikan hama menggunakan bahan kimia (pestisida), karena dianggap merugikan kesehatan seseorang, ekologi, atau ekonomi. Sedangkan definisi hama adalah organisme apa pun yang menyebarkan penyakit, menyebabkan kerusakan, atau mengganggu khususnya yang berhubungan dengan penyakit. Pada umumnya hama terbagi dalam tiga kategori yaitu serangga, hewan pengerat, burung dan lain-lain.

Penggunaan pestisida kimia tersebar luas karena biayanya yang relatif rendah, kemudahan penerapannya serta efektivitas, ketersediaan dan stabilitasnya. Pestisida kimia umumnya bekerja cepat sehingga membatasi kerusakan pada tanaman.

Pada bidang kesehatan penyakit tular vektor memberikan sumbangan lebih dari 17% dari seluruh penyakit menular yang ada di dunia dan menyebabkan lebih dari 700.000 kematian setiap tahunnya. Sedangkan 4 dari 5 orang di seluruh dunia berisiko tertular virus atau parasit yang ditularkan melalui nyamuk, lalat, kutu, dan vektor lainnya (WHO, 2024)

Dalam pengendalian hama terpadu pestisida hanya digunakan sebagai alternatif terakhir apabila diperlukan dan dikombinasikan dengan pendekatan lain untuk pengendalian yang lebih efektif dan berjangka panjang. Pestisida dipilih dan

DAFTAR PUSTAKA

- Aremu, O.I., Femi-Oyewo, M.N. & Popoola, K.O.K. (2009) Repellent Action of Neem (*Azadirachta indica*) Seed Oil Cream Against *Anopheles gambiae* Mosquitoes. *African Research Review*. 3 (3), 12-22
- Asogwa, E.U., Ndubuaku, T.C.N., Ugwu, J.A. & Awe, O.O. 2010. Prospects of Botanical Pesticides from Neem, *Azadirachta indica* for Routine Protection of Cocoa Farms Against the Brown Cocoa Mirid *Sahlbergella singularis* in Nigeria. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4 (1), 1-6. doi:10.5897/JMPR09.049
- Christopher G. Morris. 1992. *Academic Press Dictionary of Science and Technology*. San Diego: Academic Press.
- Duchon, S., Bonnet, J., Marcombe, S., Zaim, M. & Corbel, V. 2009 Pyrethrum: a Mixture of Natural Pyrethrins has Potential for Malaria Vector Control. *Journal of Medical Entomology*. 46 (3), 516-522. doi:10.1603/033.046.0316.
- Djojsumarto P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka. hlm
- Environmental Protection Agency (EPA). [https:// www.epa.gov/safepestcontrol/integrated-pest-management-ipm-principles#what](https://www.epa.gov/safepestcontrol/integrated-pest-management-ipm-principles#what).
- Fitri, M. and Migunani, S. 2014. 'Pembuatan Pestisida Menggunakan Tembakau', *Inovasi Dan Kewirausahaan*, 3(2), pp. 68-71
- Prieto Garcia, Sandra Y. Cortés Ascencio, John C. Gaytan Oyarzun, Alejandra Ceruelo Hernandez, and Patricia Vazquez Alavarado, 2012. Pesticides: Classification, Uses and Toxicity. Measures Of Exposure and Genotoxic Risks. *Journal of Research in Environmental Science and Toxicology*. Vol. 1. No.11, 279-293

- Hasibuan, R. 2015. *Insektisida Organik Sintetik DAN Biorasional*. Bandar Lampung: Plantaxia
- Heller, JL 2010. "Insecticide Poisoning". Medline Plus. Diakses tanggal 20-03-2024.
- Kamaraj C, Bagavan A, Elango G, Abduz Zahir A, Rajakumar G, Marimuthu S, et al. 2011. Larvicidal activity of medicinal plant extracts against *Anopheles subpictus* and *Culex tritaeniorhynchus*. *Indian J Med Res*. 2011; 134(1):101-6.
- Kardinan. 2002. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Kelana, E. S .2017. *Ketepatan Aplikasi Pestisida Pada Pertanaman Sayuran di Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. Tugas Akhir. Institut Pertanian Bogor.
- Pradyot Patnaik. 2010. *Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil and Solid Waste*. Boca Raton: CRC Press
- Kardinan, A. 2000. *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Cetakan ke-2. Penebar Swadaya. Jakarta
- Knowles, DA.1998. *Chemistry And Technology Of Agricultural Formulations*. Kluwer Academic, London
- Rusdy. 2012. *Pengendalian Hama Secara Kimiawi*.<http://rusdhyrsc17.blogspot.com/2012/09/pengendalian-secara-kimia.html>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2024.
- Serban Moldoveanu. 2010. *Pyrolysis of Organic Molecules: Applications to Health and Environmental Issues*. Oxford (UK): Elsevier
- Soemirat J. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Sudarmo, S. (2007). *Pestisida*. Yogyakarta: Kanisius
- WHO 2007. *Long-Lasting Insecticidal Nets for Malaria Prevention A manual for malariaprogramme managers*. Trial Edition

WHO 2008. Position Statement On Integrated Vector Management. Geneva, World Health Organization, 2008 (WHO/HTM/NTD/VEM/2008.2).

WHO,

<https://www.who.int/westernpacific/activities/integrating-vector-management>

Yadav, I., Devi, N. 2017. Pesticides Classification and Its Impact on Human and Environment. Journal Environmental Science and Engineering, 6 Februari. Hal.140–158

BAB 10

PENGENDALIAN DENGAN SERANGGA MANDUL DAN KARANTINA TUMBUHAN

Riyani Setyaningsih, S.Si., M.Sc

A. Latar Belakang Teknik Serangga Mandul (TSM) dan Karantina Tumbuhan

Indonesia merupakan negara yang memiliki kasus berbagai penyakit tular vektor diantaranya malaria, demam berdarah dengue (DBD), chikungunya, filariasis, dan Japanese encephalitis (JE). Salah satu upaya pengendalian penyakit tular vektor tersebut adalah dengan pengendalian vektornya. Beberapa jenis metode pengendalian vektor yang telah dilaksanakan yang dicanangkan oleh pemerintah tercantum dalam permenkes 50 tahun 2017. Metode pengendalian vektor tersebut antara lain metode fisik, biologi, kimia, pengelolaan lingkungan dan pengendalian vektor terpadu. Tidak ada pengendalian vektor yang paling baik, jenis dan metode pengendalian vektor yang dilakukan bersifat lokal spesifik disesuaikan dengan perilaku vektor dan karakteristik lingkungan serta perilaku masyarakatnya (Menteri Kesehatan Republik and Indonesia, 2017).

Teknik serangga mandul merupakan salah satu teknik pengendalian vektor secara genetik yang dapat dikembangkan dalam rangka mengendalikan populasi vektor di alam. Prinsip kerja metode TSM adalah dengan melepaskan serangga yang sudah dimandulkan ke alam dengan tujuan agar terjadi perkawinan antara serangga yang telah dimandulkan dengan serangga yang ada di lapangan. Diharapkan hasil perkawinan

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, M. and Setyaningsih, R. (2013) 'Pengetahuan Dan Penerimaan Masyarakat Terhadap Metode Teknik Serangga Mandul (Tsm) Dalam Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes Aegypti Technique (Sit) in Vector Control of Dengue Hemorrhagic Fever (Dhf)', *Jurnal Vektora*, 5(1), pp. 12-17.
- Alphey, L. et al. (2010) 'Sterile-insect methods for control of mosquito-borne diseases: An analysis', *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA , pp. 295-311. doi: 10.1089/vbz.2009.0014.
- Anton Apriyantono (2018) *Persyaratan dan Tata Cara Tindakan Karantina Tumbuhan terhadap pemasukan Media Pembawa Organisme Pengganggu Tumbuhan karantina ke Dalam Wilayah Negara republik Indonesia*, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018. Jakarta: Menteri kesehatan Republik Indonesia.
- Arasy, A. A. and Nurwidayati, A. (2017) 'Status Resistensi Anopheles barbirostris terhadap Permethrin 0 , 75 % Desa Wawosangula , Kecamatan Puriala , Kabupaten Konawe , Provinsi Sulawesi Tenggara', *Jurnal Vektor Penyakit*, 11(1), pp. 27-32.
- Ariati, J. et al. (2019) 'Status Kerentanan Aedes aegypti Terhadap Insektisida Golongan Organofosfat DAN Piretroid di Indonesia', *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 17(3), pp. 135-145. doi: 10.22435/jek.17.3.847.135-145.
- FAO/IAEA (2020) *Guidelines for Mass-rearing of Aedes Mosquitoes*. Vienna Austria: Food and Agriculture Organization of the United Nations international Atomic Energy Agency.

- Fuadzy, H. et al. (2015) 'Kerentanan Larva *Aedes aegypti* Terhadap Temefos di Tiga Kelurahan Endemis Demam Berdarah Dengue Kota Sukabumi', *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(1), pp. 41-46.
- Helinski, M. E. H. et al. (2008) 'Towards a sterile insect technique field release of *Anopheles arabiensis* mosquitoes in Sudan: Irradiation, transportation, and field cage experimentation', *Malaria Journal*, 7, pp. 1-10. doi: 10.1186/1475-2875-7-65.
- Helinski, M. E., Parker, A. G. and Knols, B. G. (2009) 'Radiation biology of mosquitoes', *Malaria Journal*, 8(Suppl 2), p. S6. doi: 10.1186/1475-2875-8-S2-S6.
- I Wayan Suparta (2008) 'Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae)', *Pengendalian terpadu vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti* (Linn) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae), (September), pp. 1-18.
- Imam, H. et al. (2014) 'The Basic Rules and Methods of Mosquito Rearing (*Aedes aegypti*)', *Tropical Parasitology*, 4(1), p. 53. doi: 10.4103/2229-5070.129167.
- Menteri Kesehatan Republik and Indonesia (2017) *Standard Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang pembawa penyakit Serta Pengendaliannya*.
- Morlan, H. B., Hayes, R. O. and Schoof, H. F. (1963) 'Methods for Mass Rearing of *Aedes Aegypti* (L.)', *Public health reports* (Washington, D.C. : 1974), 78(8), pp. 711-719.
- Prasetyowati, H., Hendri, J. and Wahono, T. (2016) 'Status Resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Organofosfat di Tiga Kotamadya DKI Jakarta', *Balaba*, 12(1), pp. 23-30. doi: 10.22435/blb.v12i1.4454.23-30.

- Pusposendjojo, N. (2005) 'Karantina Tumbuhan Di Indonesia Dalam Masa Perdagangan Bebas', perlindungan Tanaman Indonesia, 11(1), pp. 60-65.
- Setyaningsih, R. et al. (2014) 'Aplikasi teknik serangga mandul (TSM) terhadap sterilitas telur dan penurunan populasi *Aedes aegypti* di Daerah Urban Kota Salatiga', Buletin Penelitian Kesehatan, 42, pp. 15-24.
- Setyaningsih, R. (2011) Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Sterilitas, dan Daya saing Kawin *Culex quinquefasciatus* say di Laboratorium. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Setyaningsih, R. et al. (2014) 'Pengaruh Aplikasi Teknik Serangga Mandul (TSM) Terhadap Sterilitas Telur dan Penurunan Populasi Vektor Demam Berdarah *Aedes aegypti* di Daerah Sub Urban Endemis DBD di Salatiga', Media Litbang Kesehatan, 24(1), pp. 1-9.
- Singgih Sutrisno (2006) 'Prinsip Dasar Penerapan Teknik Serangga Mandul Untuk Pengendalian Hama Pada Kawasan Yang Luas', A Scientific Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi Journal for The Applications of Is ot opes and Radiation, 2(2), pp. 35-47.
- Sunaryo et al. (2014) 'Status resistensi vektor demam berdarah dengue 0,25% di Provinsi Jawa Tengah Resistance Status of Dengue Haemorrhagic Fever Vector (*Aedes Aegypti*) to Malathion 0 , 8 % and Permethrin 0 , 25 % in Central Java Province', Jurnal Ekologi Kesehatan, 13(2), pp. 146-152.
- Sunaryo, Lestari, E. and Tri Ramadhani (2018) 'Teknik Serangga Mandul Nyamuk *Culex quinquefasciatus* sebagai Upaya Pengendalian Vektor Filariasis di Kota Pekalongan', Aspirator, 10(1), pp. 1-8.
- Suputa (2018) Karantina Tumbuhan (PNH 3006). Yogyakarta, Fakultas Pertanian Universitas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.

- Widiarti, Boewono, D. T. and Widyastuti, U. (2009) 'Deteksi antigen virus Dengue pada progeneri vektor demam berdarah dengan metode imunohistokimia', *Bul.Penelit.Kesehat.*, 37(3), pp. 126-136.
- Wong, H. R. (1972) 'Literature Guide to Methods for Rearing Insects and Mites', p. 140pp. Available at: http://nofc.cfs.nrcan.gc.ca/bookstore_pdfs/12150.pdf.
- Y, S. and Limpo, A. (2021) *Dokumen Karantina Hewan dan Dokumen Karantina Tumbuhan*, Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta: Menteri Pertanian Republik Indonesia. Available at: <http://webs.ucm.es/info/biomol2/Tema01.pdf> <http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2009.04.004>.
- Yulistyawati, A., Suyono and Nurullita, U. (2013) 'Status Resistensi *Aedes aegypti* terhadap Malation di Kota Semarang', *J. Kesehat. Masy. Indones*, 8(1), pp. 1-10.

BAB 11

APLIKASI PENGENDALIAN HAMA TERPADU DAN PROSPEKNYA

Dra. Shinta, MS

A. Pendahuluan

Pengendalian hama terpadu (PHT) bermula ada sebagai tanggapan terhadap masalah yang muncul akibat ketergantungan terhadap pestisida kimia dalam mengatasi hama pada pertanian dan hortikultura. Pertanian merupakan bagian terbesar dari penerapan pengendalian hama karena permintaan yang tinggi dalam upaya mengontrol dan mencegah gulma, penyakit, dan serangan serangga yang dapat menyebabkan kerugian besar dalam sektor pertanian. Saat ini PHT tidak hanya terbatas pada sektor pertanian, tetapi juga telah diaplikasikan dalam bidang kesehatan, yaitu untuk memutus rantai penularan penyakit melalui pengendalian vektornya. Dengan pemahaman yang baik tentang PHT, diharapkan dukungan masyarakat terhadap metode pengendalian hama yang lebih holistik akan semakin meningkat. Diharapkan prospek penggunaan PHT di bidang kesehatan di masa depan menjadi semakin baik dan cerah.

Pengertian Vektor dan Hama

Istilah vektor dan hama kadang menjadi rancu. Hama adalah organisme Arthropoda dan non Arthropoda yang kehadirannya menyebabkan kerusakan dan kerugian secara ekonomi karena menurunkan produktivitas dan kualitas produk di lapangan maupun setelah panen. Contoh hama antara lain: gulma, bakteri, jamur, virus dan serangga, termasuk juga tikus

DAFTAR PUSTAKA

- Achee, N. L., Gould, F., Perkins, T. A., Reiner, R. C., Morrison, A. C., Ritchie, S. A., Gubler, D. J., Teyssou, R., & Scott, T. W. (2015). A Critical Assessment of Vector Control for Dengue Prevention. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(5), 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003655>
- Asril, M. (2019). *Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)* (Issue December 2022).
- Control, B. D. P. (2024). Rat and mouse removal in Connecticut. <https://www.bestdefensepestcontrol.com/services/rodent-removal/>
- Gerrit Cuperus. (2024). The Future of Integrated Pest Management. *Introduction to Integrated Pest Management*, 225-227. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-9212-9_10
- Ginsberg, H. S., & Couret, J. (2019). Nonlinearities in transmission dynamics and efficient management of vector-borne pathogens. *Ecological Applications*, 29(4). <https://doi.org/10.1002/eap.1892>
- Hub, G. V. (2023). Vector Control Decision Making. *Global Vector Hub*. <https://globalvectorhub.tghn.org/vector-control/guidelines/vector-control-decision-making/>
- Irma, Veronika Simmangunsong, Apriyani, Tri Wahyuni, Sukesni, Dedes Handayani, Depi Yulianti, Ratna Dian Kurniawati, S. F. (2020). Manajemen Pengendalian Vektor Penyakit Tropis. In *Revista Brasileira de Linguística Aplicada* (Vol. 5, Issue 1). <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/download/1659/1508%0Ahttp://hipatiapress.com/hpjournales/index.php/qre/article/view/1348%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500799708666915%5Cnhttps://mckinseynsociety.com/downloads/reports/Educa>

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Rencana Aksi Kegiatan Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Tular Vektor Dan Zoonotik Tahun 2015-2019. In Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). permenkes No. 2. Kemenkes Republik Indonesia, 151(2), Hal 10-17.
- Khairiyati, L. dkk. (2021). Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu.
- Lisa, M. (2020). Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 127-134 <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v1i2.70>
- Octaviana, I., & Ekawati, S. (2022). Inventarisasi Hama dan Musuh Alami pada Tanaman Padi di Kecamatan Pulau Laut Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 10(1), 24-36. <https://doi.org/10.36084/jpt.v10i1.379>
- Putra, L. K. (2022). Keragaman Serangga Vektor Penyakit Virus Pada Tebu di Indonesia dan Teknik Pengendaliannya. Seminar Nasional Perlintan UNIB, April, 70-88.
- Shah, J. A., Vendl, T., Aulicky, R., Frankova, M., & Stejskal, V. (2022). Gel Carriers for Plant Extracts and Synthetic Pesticides in Rodent and Arthropod Pest Control: An Overview. *Gels*, 8(8), 1-18. <https://doi.org/10.3390/gels8080522>
- Swartz, S. (2021). Insect Pest Management : Options for Monitoring Pest Populations. ECHO Development Notes (EDN), Figure 1, 1-11

TENTANG PENULIS



Lisa Djafar, S.K.M., M.Kes, dilahirkan di Limboto Provinsi Gorontalo, pada 10 Maret 1984. Penulis menyelesaikan S1 Program Studi Kesehatan Masyarakat Peminatan Epidemiologi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Gorontalo Tahun 2006 dan Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado pada tahun 2016 Peminatan Kesehatan

Lingkungan.

Penulis adalah seorang Dosen tetap sejak 2011 pada Homebase Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Gorontalo yang merupakan salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Provinsi Gorontalo. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis buku dan Jurnal. Email Penulis lisadjafar@gmail.com



Dr. Muh. Yusuf, lahir di Lise Kabupaten Sidrap Provinsi Sulawesi Selatan pada 31 Desember 1966. Ia tercatat sebagai lulusan Civic/ Pendidikan Kewarganegaraan IKIP Makassar, S2 dan S3 Ilmu Hukum konsentrasi Hukum Tata Negara dan Hukum Administrasi Negara Universitas Hasanuddin, Makassar. Pria yang merupakan bapak dari 3 orang putri,

khumaira, khadija dan khalisa ini merupakan seorang dosen Tetap di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UHO dan saat ini juga merupakan tenaga pengajar di S2 PIPS UHO.



Ramlah, S.Si., M.Sc.

Dosen Program Studi Pendidikan Biologi

Universitas Sulawesi Barat

ramlah@unsulbar.ac.id

Penulis Lahir di Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat pada tanggal 20 Oktober 1994. Penulis menyelesaikan Pendidikan S-1 pada Program Studi Sarjana Biologi UIN Alauddin Makassar tahun 2012-2016 dengan Judul Skripsi “Keragaman Genetik Plasma Nutfah Jagung Lokal Tana Toraja Berbasis Marka SSR (*Simple Sequence Repeats*)”. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan S-2 pada Program Studi Magister Biologi Universitas Gadjah Mada tahun 2017-2019 dengan Judul Tesis “Variasi Genetik dan Hubungan Kekerabatan Plasma Nutfah Jewawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.) di Indonesia Berdasarkan Karakter Morfologis dan Molekuler”. Saat ini penulis bekerja sebagai Dosen Aktif pada Program Studi S-1 Pendidikan Biologi Universitas Sulawesi Barat. Penulis Aktif melaksanakan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi di bidang Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat, dan Penunjang baik di Tingkat Lokal, Nasional, dan Internasional. Penulis aktif mempublikasikan hasil kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Media Massa, Jurnal Nasional, Nasional Terakreditasi, dan Internasional Bereputasi. Pada tahun 2023, penulis berhasil mendapatkan Hibah Penelitian Dosen dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.



Prof. Dr. Yusuf Sabilu, M.Si. lahir di Raha Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara pada tanggal 24 September 1968. Menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Halu Oleo pada tahun 1991. Menyelesaikan Pendidikan Magister Program Studi Biologi Institut Pertanian Bogor pada tahun 1999. Menyelesaikan Program Doktor Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar tahun 2015.

Pada tahun 2019 diangkat menjadi Guru Besar pada Bidang Ilmu Biologi Terapan. Penulis mulai bekerja sebagai dosen di Universitas Halu Oleo sejak tahun 1992 sampai sekarang. Pada tahun 1992-1998 ditugaskan pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Tahun 1999-2011 ditugaskan pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Tahun 2011-sekarang ditugaskan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat. Sebagai dosen, saat ini memberi kuliah pada Program Studi S1 Biologi FMIPA, Program Studi S1-Kesehatan Masyarakat, Program Studi S2 Kesehatan Masyarakat, Membimbing mahasiswa menyelesaikan skripsi (S1), tesis (S2), dan Disertasi (S3).



Prof. Dr. Ir. Aminuddin Mane Kandari, M.Si adalah Guru Besar Bidang Agroklimatologi Universitas Halu Oleo (sejak 2018). Lahir di Rukuwa, sebuah desa di Pulau Binongko, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara, Tanggal 31 Desember 1965. Menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Agronomi pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo (lulus 1989). Pada tahun 1990 lulus sebagai Dosen

tetap Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, kemudian menempuh studi S-2 di Program Studi Agroklimatologi Institut Pertanian Bogor (lulus 1998) dan Pendidikan S-3 di Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Hasanuddin (lulus 2014). Pada tahun 2015 atas pertimbangan kebutuhan lembaga dipindahkan menjadi Dosen tetap pada Program Studi Ilmu Lingkungan Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, di samping mengajar di Program S2 Agronomi, S2 Perencanaan dan Pengembangan Wilayah, dan S3 Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Halu Oleo.



Agung Puja Kesuma, MPH lahir di Merangin, pada 25 April 1983. Pendidikan sarjana didapat dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, kemudian melanjutkan pendidikan Pascasarjana pada Program Pasca Sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Gadjah Mada. Saat ini Agung bekerja sebagai Peneliti di Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Organisasi Riset Kesehatan, BRIN. Bidang utama yang digeluti oleh Agung adalah bidang penyakit tular vektor dan zoonosis termasuk pengendalian vektor, selain itu, Agung juga tertarik dengan bidang kebijakan dan manajemen kesehatan serta bidang manajemen bencana. Penulis memiliki publikasi nasional dan internasional, baik dalam bentuk buku, prosiding dan jurnal. Agung pernah mengikuti workshop yang diselenggarakan oleh IAEA tentang surveilans, dan pelepasan nyamuk *Aedes aegypti* dengan teknik serangga mandul di Kuala Lumpur serta workshop disaster risk reduction yang diselenggarakan oleh BRIN bekerjasama dengan Unicef, dan U-inspire.



drh. Tri Wahono, M.Sc lahir di Wonogiri, pada 26 Juni 1983. Ia tercatat sebagai lulusan Institut Pertanian Bogor dan melanjutkan studi di Universitas Gadjah Mada. Penulis aktif dalam menulis buku maupun jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional. Dengan latar belakang pendidikan dan pengalaman menulis yang dimiliki, penulis memiliki pengetahuan yang luas dan telah banyak berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat melalui tulisan-tulisannya yang informatif dan edukatif.



Yusnita M. Anggraeni, S.Si, M.Biotech menyelesaikan studi S1 di Jurusan Biologi, Universitas Diponegoro, Semarang, dan S2 di Program Studi Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Menjadi peneliti di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit pada tahun 2008 hingga 2022, saat ia tergabung dalam Kelompok Riset Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis, Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Organisasi Riset Kesehatan, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Dapat dihubungi melalui surat elektronik di alamat yusnita.mirna.anggraeni@brin.go.id



Dr. Tri Ramadhani, nama indah yang diberikan Bapak Moch.Ma' ruf dengan Ibu Kusti Kadaryati selaku orang tua, merupakan anak ketiga dari 6 bersaudara. Wanita kelahiran 2 November 1970 lahir dan besar di Kabupaten Banjarnegara Jateng. Kariernya dimulai dari tenaga sanitarian di salah satu Puskesmas di Banjarnegara hingga sekarang sebagai periset Ahli Muda di lingkungan Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN).



Riyani Setyaningsih, S.Si, M.Sc lahir di Salatiga, tanggal 10 Juli 1977. Pendidikan terakhir S2 Kedokteran tropis peminatan entomologi kesehatan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Pengalaman bekerja 2006-2022 sebagai peneliti bidang vektor penyakit di B2P2VRP Departemen Kesehatan, 2022-sekarang sebagai entomolog di BBLKL Departemen Kesehatan, sebagai dosen terbang di Fakultas Kedokteran Tropis UGM tahun 2014-sekarang, tim pengajar pelatihan baik untuk mahasiswa, KKP, Dinas kesehatan dan perusahaan di bidang entomologi. Karya tulis yang pernah dibuat adalah buku, jurnal baik nasional maupun internasional. Penghargaan yang pernah dicapai juara 1 sebagai penulis rekomendasi terbaik dari menteri kesehatan tahun 2023.



Dra. Shinta, MS.

Lahir di Yogyakarta, 18 Januari 1962.

Lulusan Pasca Sarjana Biomedis Universitas Indonesia Tahun 1999.

Penulis memperdalam bidang Entomologi Kesehatan selama 21 tahun, sejak bekerja di Kementerian Kesehatan RI sebagai peneliti di Litbangkes tahun 2000 hingga 2021. Saat ini tergabung

dalam kelompok riset: Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis, di Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, BRIN. Penulis aktif dalam pembuatan: Buku Pedoman, Modul dan Media e-learning untuk Tenaga Entomolog Kesehatan, sambil tetap menulis artikel dalam jurnal ilmiah.