

POTENSI BIOPESTISIDA DALAM PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN PANGAN : SUATU KAJIAN PUSTAKA

A.A Istri Mirah Dharmadewi^a, Kadek Yuniari Suryatini^b
Dosen Prodi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Mahadewa Indonesia
Jl. P.B Sudirman, Denpasar¹, Jl. Seroja, Tonja, Denpasar²
Email : mirahdharmadewi@gmail.com

Abstrak. Penggunaan biopestisida sebenarnya sudah banyak dikenal oleh para petani. Beberapa jenis hama dan penyakit pada tanaman pangan harus dikendalikan. Ketika hama dan penyakit populasi meningkat dan produksi menurun, banyak para petani menggunakan pestisida sintesis, namun tidak pernah memikirkan efek dari pestisida ini. Karena memiliki dampak jangka panjang yang kurang baik akhirnya beralih menggunakan pestisida alami.

Biopestisida merupakan salah satu komponen pengendalian hama dan penyakit secara terpadu. Di Indonesia biopestisida masih kurang populer, pengetahuan tentang biopestisida disamakan dengan pertanian organik, padahal teknologi sudah banyak. Jika banyak petani yang sudah menerapkan biopestisida dalam usahatani, maka lingkungan tidak akan tercemar oleh bahan-bahan beracun. Jurnal ini mengulas definisi dan efektivitas serta konsep biopestisida yang sudah digunakan masyarakat, serta kendala dan keuntungannya dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Kata kunci: Biopestisida, hama dan penyakit, tanaman pangan.

PENDAHULUAN

Penerapan sistem pertanian yang mengutamakan penggunaan pestisida dan pupuk kimia masih sangat melekat pada model pertanian kita, padahal peningkatan produksi dari penggunaan bahan-bahan tersebut hanya bersifat sementara, sedangkan dampak negatifnya sangat besar karena dapat menyebabkan kerusakan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah, yang kemudian berimbas pada semakin luasnya lahan kritis di Indonesia. Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati terluas kedua di dunia setelah Brasil. Tumbuhan merupakan gudang berbagai senyawa kimia yang kaya akan kandungan bahan aktif, antara lain produk metabolit sekunder (*secondary metabolic products*). Serangan hama dan infeksi patogen pada tanaman budidaya merupakan salah satu faktor penting yang dapat mengurangi hasil pertanian. Ketika petani melihat hasil pertaniannya diserang hama dan penyakit, dan mengalami penurunan hasil mereka ingin mengharapakan hasil yang instan tanpa memikirkan dampak yang akan terjadi jika penggunaan pestisida kimia secara terus menerus. Penggunaan pestisida kimia ini dapat menyebabkan insektisida resisten terhadap hama dan penyakit selain itu menghasilkan tingkat residu yang tinggi di lingkungan dan tanaman. Serangan hama dan patogen mengakibatkan terjadinya kehilangan hasil panen dan menurunkan kualitas hasil, sehingga perlu dikendalikan. Salah satu cara pengendalian hama dan penyakit tanaman pangan adalah dengan aplikasi pestisida. Penggunaan pestisida kimiawi untuk pengendalian OPT masih banyak dilakukan. Cara ini disukai petani karena serangan

hama dan penyakit dapat cepat diatasi. Namun pemberian pestisida kimia dapat menimbulkan resistensi terhadap hama dan penyakit, berkembang hama atau penyakit baru (resurgensi), dan mencemari lingkungan. Hasil penelitian Karyadi et al. (2011) menunjukkan pada lahan pertanian bawang merah yang diberi tujuh macam pestisida di Kendal, Jawa Tengah, terdapat kandungan logam berat timbal (Pb). Selisih kandungan Pb dalam tanah sesudah dan sebelum panen mencapai 43.000 mg Pb/ha. yang mencemari lingkungan tanah. Aplikasi pestisida kimia juga mengganggu kesehatan manusia pada saat mengaplikasikan dan residu pestisida pada hasil panen mengganggu kesehatan konsumen. Dewasa ini telah berkembang biopestisida yang ramah lingkungan, dimana Biopestisida mudah terdegradasi oleh sinar matahari dan tercuci tanah (Schumann and D'Arcy, 2012), tidak menimbulkan biotipe atau ras baru hama dan penyakit serta tidak menimbulkan resistensi (Kardinan 2004). Tanaman sering diganggu dan dirusak oleh Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Keberadaan OPT tersebut telah menjadi kendala utama dalam produksi beberapa tanaman termasuk tanaman pangan seperti padi dan juga tanaman sayuran (Osmelak, 1986). Selain biaya yang mahal, penggunaan pestisida kimia juga dipercaya dapat menimbulkan beberapa kerugian seperti resistensi hama atau patogen, resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami, masalah pencemaran lingkungan dan dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia (Kardinan, 2002; Kusheryani dkk., 2006).

BIOPESTISIDA

Biopestisida adalah bahan yang digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tumbuhan yang terbuat dari makhluk hidup yang berkhasiat menghambat pertumbuhan dan perkembangan atau mematikan hama atau organisme penyebab penyakit. Berdasarkan asalnya, biopestisida dapat dibedakan menjadi dua yaitu pestisida nabati dan bestisida hayati. (Meilanisari, 2017). Pestisida nabati adalah hasil ekstraksi pada tanaman di bagian tertentu seperti daun, buah, biji atau akar yang senyawa metabolitnya memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu. Pestisida nabati ini umumnya digunakan untuk mengendalikan hama (bersifat insektisida) maupun penyakit. Sedangkan pestisida hayati adalah formulasi yang mengandung mikroba tertentu, baik berupa jamur, bakteri, maupun virus yang bersifat antagonis terhadap mikroba tertentu yang bersifat racun baik bai serangga (hama) maupun nematode (penyakit tanaman). Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida nabati yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman. Pestisida nabati memiliki berbagai fungsi seperti: Repelan atau penolak serangga misalnya bau menyengat yang dihasilkan tumbuhan. Antifidan atau penghambat daya makan serangga atau menghambat perkembangan hama serangga. Atraktan atau penarik kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan tumbuhan perangkap hama (Gapoktan, 2009). Pestisida nabati termasuk dalam pestisida yang ramah lingkungan dikarenakan memberikan dampak pada tanaman dalam jangka waktu tertentu serta mudah untuk terdegradasi, residu cepat hilang, tidak mencemari lingkungan dan aman terhadap makhluk hidup (Setiadi, 2012). Adapun beberapa tanaman mengandung senyawa tertentu yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikrobia, seperti cengkeh, mimba, lengkuas, bawang merah, dan lerak. Beberapa mikroba diketahui berperan antagonistik terhadap patogen seperti *Trichoderma spp.*,

Pseudomonas fluorescens, dan *Bacillus spp.* Efektivitas dari masing-masing bahan nabati dan hayati sebagai biopestisida bergantung kepada jenis penyakit sasaran dan faktor lingkungan.

EFEKTIVITAS BIOPESTISIDA

A. BIOPESTISIDA NABATI

Salah satu pelopor penelitian mengenai bahan nabati di Indonesia adalah Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik di Bogor. Pada tahun 1992 ditemukan bahwa minyak cengkeh dapat menekan perkembangan patogen terbawa tanah antara lain *Fusarium oxysporum*, dan *Rhizoctonia solani* (Tombe *et al.*, 1992). Selain itu, tepung dan minyak bunga cengkeh juga dapat menghambat pertumbuhan cendawan *Phytophthora capsici*, *P. palmivora*, *P. lignosus*, dan *Sclerotium rolfsii* (Manohara *et al.*, 1993). Efektivitas biopestisida bervariasi tergantung dari jenis dan takaran. Penggunaan biopestisida diharapkan mempunyai efektivitas lebih dari 50%. Peneliti India melaporkan tanaman yang efektif menekan pertumbuhan berbagai species cendawan *Aspergillus* adalah *Acacia nilotica*, *Achras zapota*, *Datura stramonium*, *Emblica officinalis*, *Eucalyptus globules*, *Lawsonia inermis*, *Mimusops elengi*, *Peltophorum pterocarpum*, *Polyalthia longifolia*, *Prosopis juliflora*, *Punica granatum*, and *Syzygium cumini*.



Gambar 1. Biji Mimba (Anonim,2021)

Ekstrak biji mimba, selain digunakan untuk membunuh serangga hama, juga sering digunakan sebagai penghambat perkembangan penyakit tanaman. Sebagai contoh adalah pada tanaman wijen (sesame). Ekstrak ini digunakan untuk menghambat perkembangan penyakit pascapanen yang disebabkan oleh cendawan *Monilia fructicola*, *Penicillium expansum*, *Trichothesium roseum*, *Alternaria alternate* (Wang *et al.* 2010). Selain itu, ekstrak biji mimba dapat menghambat perkembangan cendawan *Aspergillus flavus* penghasil aflatoksin (Krishnamurthy dan Shashikala 2006). Biji kacang tanah dapat terinfeksi oleh *Aspergillus niger* yang merupakan cendawan terbawa benih. Pertumbuhan dan perkembangan cendawan tersebut dapat dihambat oleh ekstrak *Lauros nobilis*, *Dianthus cariphillum*, *Juniperus oxycedrus*, dan *Coluten arborescens* (Erturk 2006). Supriadi (2013) telah mereview dan berkesimpulan bahwa hasil-hasil penelitian kompatibilitas beragam jenis pestisida (nabati, hayati, dan sintetis) menunjukkan potensi

yang cukup baik untuk mengoptimalkan penggunaannya sekaligus meminimalkan penggunaan pestisida sintetis. Perusahaan pestisida diharapkan dapat menginformasikan sifat sinergisme produk yang dibuatnya. Pemerintah perlu meningkatkan pengawasan dan penyuluhan penggunaan pestisida kepada pengguna. Penggunaan biopestisida prospektif namun sampai saat ini masih jalan di tempat karena beberapa faktor belum dilakukan sebagaimana semestinya.

B. BIOPESTIDA HAYATI

Pengendalian penyakit dengan menggunakan cendawan antagonis sudah lama diketahui. Hasil penelitian Balitkabi menunjukkan bahwa cendawan *B. bassiana* bersifat ovisidal karena toksik terhadap telur kepik hijau. Cendawan *B. bassiana* mampu menginfeksi telur kepik hijau, baik telur yang baru diletakkan maupun telur umur enam hari. Akibat infeksi tersebut, telur yang tidak menetas mencapai 96%. Semakin muda umur telur kepik hijau, semakin rentan terhadap *B. bassiana*. Telur kepik hijau yang terinfeksi *B. bassiana* menjadi terlambat menetas selama tiga hari. Cendawan *B. bassiana* juga toksik terhadap semua stadia nimfa kepik hijau, terutama nimfa I dan II dengan mortalitas berkisar 69–96%. Nimfa III, IV, V dan imago kepik hijau lebih toleran terhadap *B. bassiana* dibandingkan nimfa I dan II. Untuk menekan perkembangan populasi kepik hijau maka dianjurkan aplikasi menggunakan cendawan *B. bassiana* pada stadia telur atau nimfa stadia awal (Prayogo 2013).

Berikut adalah nama agens pengendali hayati, hama/ penyakit target dan nama pathogen sasaran

No	Agen Pengendali	Target hama/ penyakit	Nama ilmiah	Tanaman inang	Sumber
1	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Busuk akar dan batang	<i>Scelerotium rolfsii</i>	Kacang tanah	Ganesan dan Gnanamanickam (1987)
2	<i>Simplicillum lanosoniveum</i>	Karat daun	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>	Kedelai	Ward et al. (2012)
3	<i>Trichoderma harzianum</i>	Layu	<i>Scerotium rolfsii, R. solani</i>	Kedelai	Elad et al (1980)
4	<i>Lecanicillium lecanii</i>	Kepik cokelat	<i>Riptortus linearis</i>	Kedelai	Prayogo 2011
5	<i>Beauveria brassiana</i>	Kepik hijau	<i>Nezara viridula</i>	Kedelai	Prayogo, 2011
6	NPV	Ulat grayak	<i>Spodoptera exigua</i>	Kedelai	Khatib, 2013

Biopestisida hayati dan nabati ternyata mampu bersinergi. Hal ini dibuktikan oleh hasil penelitian Prayoga (2011), bahwa kombinasi insektisida nabati serbuk daun pacar cina (*Aglaia odorata*), serbuk biji srikaya (*Annona squamosa*), dan serbuk biji jarak (*Jatropha curcas*) dengan cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* mampu meningkatkan efikasi pengendalian telur kepik coklat dibandingkan dengan aplikasi secara tunggal. Kombinasi insektisida serbuk biji srikaya (*Annona squamosa*) maupun serbuk biji jarak (*Jatropha curcas*) yang dikombinasikan dengan *L. lecanii* lebih efektif dibandingkan dengan kombinasi insektisida serbuk daun *Aglaia* dengan *L. lecanii* dalam mengendalikan telur kepik coklat. Dosis insektisida nabati 50 g/l merupakan dosis yang tepat untuk dikombinasikan dengan *L. lecanii* dalam mengendalikan telur kepik coklat. Hasil-hasil penelitian kompatibilitas beragam jenis pestisida (nabati, hayati, dan sintetis) menunjukkan potensi yang cukup baik untuk mengoptimalkan penggunaannya sekaligus

meminimalkan penggunaan pestisida kimia (Supriadi 2013). Mekanisme sinergisme dan antagonisme perlu dipahami secara detail.

PENGEMBANGAN BIOPESTISIDA DI INDONESIA

Dalam pengembangan bioinsektisida terdapat 10 faktor yang menjadi pertimbangan, yaitu ketersediaan bahan baku, efektivitas bahan nabati yang memenuhi syarat teknologi aplikasi, industri pestisida nabati, distribusi, transportasi, dan kemasan, sumber daya manusia, kelembagaan, kontribusi dalam PHT, daya saing, sosial, budaya, dan ekonomi. Pengembangan biopestisida baiknya mengarah pada tiga aspek, yaitu aspek teknologi, aspek kelembagaan, dan aspek agribisnis. Faktor pertama dan kedua sudah banyak diketahui dari banyak hasil penelitian di dalam negeri. Faktor sumber daya manusia dapat diatasi dengan melatih petani atau kelompok tani agar mempunyai keterampilan memperbanyak biopestisida. Faktor kelembagaan harus berasal dari pemerintah. Apabila faktor kelembagaan sudah terbangun, maka faktor-faktor lain akan mengikutinya. Pemerintah hendaknya bisa memberi wadah pengembangan bisnis biopestisida bersama-sama program lain seperti program PHT yang sudah berjalan oleh petani dengan pendampingan. Penerapan biopestisida di tingkat petani belum meluas seperti yang diharapkan, hanya beberapa petani yang telah menggunakan. Sebagai contoh, seorang produsen biopestisida di Kab. Pasuruan, pada awalnya hanya memproduksi predator hama wereng, setelah berlangsung 10 tahun dikembangkan beberapa jenis biopestisida, dan akhir-akhir ini mengembangkan pupuk hayati. Pengalaman dapat dikembangkan lebih secara luas di sentra produksi tanaman pangan di Indonesia (Sumartini, 2017).

KEUNGGULAN, KELEMAHAN DAN PROSPEK BIOPESTISIDA

Biopestisida merupakan salah satu solusi ramah lingkungan dalam rangka menekan dampak negatif akibat penggunaan pestisida non hayati yang berlebihan. Petani lebih baik menggunakan pestisida organik (Biopestisida) yang sebenarnya banyak terdapat di sekitar kita. Penggunaan bio pestisida, adalah alternatif paling aman untuk mewujudkan pertanian organik, karena pestisida organik ini nyaris tidak menimbulkan dampak bahaya (hazard) baik bagi konsumen maupun bagi lingkungan. Biopestisida berpeluang dikembangkan di Indonesia karena terdapat beragam tanaman dan mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai bahan baku. Supaya biopestisida tersedia dari waktu ke waktu maka penanaman tanaman penghasil bahan nabati sampai. Beberapa tanaman yang mempunyai potensi sebagai biopestisida menurut (Ferayanti, 2015) adalah: 1. *Ageratum conyzoides* Linn mampu mencegah hama mendekati tanaman (penolak) dan menghambat pertumbuhan. 2. *Derris elliptica* dapat mengendalikan berbagai hama tanaman seperti jenis serangga, berbagai jenis ulat, tungau, lalat buah dan mollusca (jenis siput-siputan, keong). 3. *Piper bettle* larutan daun sirih ini dapat mengendalikan berbagai jenis hama terutama dari jenis kutu-kutuan seperti tungau, kutu daun.

Biopestisida dikenal sebagai alternatif pestisida yang aman digunakan dan lebih unggul dalam beberapa hal dibandingkan dengan pestisida kimia. Namun dibalik keunggulannya, biopestisida pun memiliki beberapa kelemahan menurut (Badan Penelitian Pengembangan Pertanian, 2014) mengenai keunggulan dan kelemahan

biopestisida adalah: 6 Keunggulan 1. Murah dan mudah dibuat 2. Relatif aman terhadap lingkungan 3. Kandungan bahan kimianya, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman 4. Tidak mudah menimbulkan kekebalan hama 5. Menghasilkan produk pertanian yang sehat, bebas residu pestisida kimia Kelemahan 1. Daya kerjanya relatif lambat 2. Tidak membunuh langsung hama sasaran 3. Tidak tahan sinar matahari dan tidak tahan simpan 4. Kurang praktis 5. Perlu penyemprotan yang berulang-ulang. Teknologi pembuatan pestisida tidak terlalu sulit untuk diadopsi, dan dapat dikembangkan. Hal ini yang membuat peluang biopestisida ini sangat menjanjikan. Dari ragam teknologi yang sifatnya sederhana dan murah sampai yang agak canggih. Menindaklanjuti dasar pemikiran tersebut, maka perlu dilakukan modifikasi terutama untuk bahan baku local, agar bisa di produksi di dalam negeri. Contoh untuk bahan produksi dapat menggunakan sumber daya alam sebagai formulasi biopestisida, seperti memanfaatkan ekstrak tanaman dan limbah hasil pertanian. Sehingga menjadikan harga jual biopestisida terjangkau oleh petani. Adeyemi (2010), mengemukakan bahwa terdapat 37.000 spesies flora Indonesia yang telah diidentifikasi, dan baru sekitar satu persen yang dimanfaatkan untuk biopestisida

DAFTAR RUJUKAN

- Adeyemi, M.M. Hassan. 2010. The Potential of Secondary Metabolites in Plant Material as Deterents Against Insect Pests: A Review. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. Vol. 11 (4) : 243-246.
- Baideng, E. L. 2014, Strategi Pengelolaan Hama Penggorok Daun *Liriomyza sativae* pada Tanaman Tomat, Disertasi S3, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, dan N.F. Johnson. 2006. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1084 hal.
- Dadang. 1999. Sumber insektisida alami. Dalam: Nugroho BW, Dadang, Prijono D, penyunting. *Bahan pelatihan pengembangan dan pemanfaatan insektisida alami*, Bogor, 9-13 Agustus 1999. Bogor: Pusat kajian Pengendalian Hama Terpadu, IPB. h 8-20.
- Gauld, I. D and B. Bolton. 1988. *The Hymenoptera*. Oxford University Press. Oxford England.
- Huffaker, C.B. and P.S. Messenger. 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. Academic Press. Inc, London.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta.
- Pedigo, L. P. 2005. *Entomology and Pest Management*. Prentice-Hall of India, New Delhi
- Sudjarwo. 2004. Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Nimbi terhadap Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrosis medinalis* Guenee) dan Hasil pada Sistem Mina Padi. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, IV (2) : 101-111.
- Sunarti, Heri Junedi dan Endriani. 2013. *Introduksi Teknologi Pertanian Ramah Lingkungan Berbasis Reuse, Reduce dan Recycle (3R) dalam Meningkatkan Pendapatan Petani*. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 55 : 41-52.

Tanaman Tuba Penghasil Racun. Sinar Tani. 12 Desember 1990
Widayat, W. 1994. Pengaruh Lamanya Waktu Perendaman Serbuk Daun dan Biji Nimba (*Azadirachta indica*) terhadap Ulat Jengkal. Prosiding Hasil Penelitian dalam rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati, 208-212
Wikardi E.A. dan A. Kardinan, 1994. Effect of Bitung Fruit Extract (*Barringtonia acutangula* Gaertn) on the Biology of *cricula trifenestrata*. Helf on Cashew Industrial Crops Research Journal 7 (1) 15-19 p.
Worthing, C.R. 1987. The Pesticide Manual A. World Compendium 8 th ed. The British Crop Protection Council. 126-730.

Soenandar, M. dan R. H. Tjachjono. 2012. Membuat pestisida organik. Jakarta:PT Agromedia Pustaka.

Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaeni dan T. Rubiati. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.

Soenandar, M. dan R. H. Tjachjono. 2012. Membuat pestisida organik. Jakarta:PT Agromedia Pustaka.

MEILANISARI, N. (2017). UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) SEBAGAI FUNGISIDA JAMUR *Botryodiplodia theobromae* PADA TAMANAMAN JERUK (Doctoral dissertation, FKIP Unpas)