

Pemanfaatan Ekstrak Tanaman sebagai Pestisida Alami (Biopestisida) dalam Pengendalian Hama Serangga

(Selvia Dewi Pohan)

Abstrak

Penggunaan pestisida sintetik saat ini diketahui telah memberikan dampak negatif bagi manusia dan ekosistem. Selain membahayakan bagi kesehatan manusia, juga dapat mematikan organisme non-target dan merusak keseimbangan ekosistem. Biopestisida merupakan pestisida alami yang berasal dari tanaman. Penggunaan biopestisida ini diketahui lebih aman dibandingkan pestisida sintetik. Kandungan metabolit sekunder pada beberapa jenis tanaman diketahui memiliki efektifitas dalam membasmi hama serangga. Efek pemberian ekstrak tanaman diantaranya adalah sebagai repellent, anti-feeding, dan toksik. Beberapa jenis metabolit sekunder seperti rotenon, azadirachtin, quassin, nicotine, pyrethrin, piperin diketahui efektif mempengaruhi hama serangga baik secara fisik, fisiologis maupun genetis. Beberapa jenis tanaman yang telah diketahui efektif sebagai biopestisida adalah *Azadirachta indica*, *Nicotiana tabaccum*, *Thymus saturoides*, *Origanum compactum*, *Acalypha gaumeri*, *Annona squamosa*, *Artemisia absinthium* dan *Achillea millefolium*. Jenis-jenis tanaman tersebut dapat memberikan efek mematikan bagi beberapa jenis hama serangga seperti jenis *Aphididae*, *Microtheca ochroloma*, *Tribolium castaneum*, *Bemisia tabaci*, *Sitophilus oryzae*, dan *Sitophilus granarius*.

Kata kunci : ekstrak tanaman, metabolit sekunder, biopestisida, hama serangga

PENDAHULUAN

Masyarakat Yunani zaman dahulu adalah orang yang pertama sekali menggunakan tanaman untuk mengatasi gigitan serangga. Sampai saat ini, masyarakat masih memanfaatkan tanaman dan derivatnya sebagai pestisida alami (biopestisida) untuk mengendalikan hama. Pengetahuan ini akhirnya menuntun manusia untuk menemukan dan membuat pestisida sintetik. Biopestisida seringkali bereaksi lambat tetapi aman bagi manusia dan efek residunya minim terhadap lingkungan jika dibandingkan dengan pestisida sintetik.

Pemakaian bahan sintetik memang sangat praktis dan kebanyakan memberikan reaksi cepat dan efektif dalam penggunaannya. Dalam lima puluh tahun terakhir, hama serangga umumnya dikendalikan dengan pestisida sintetik. Tetapi kemudian timbul beberapa permasalahan, seperti resistensi hama terhadap pestisida, efek negatif terhadap organisme non-target, dan juga efek

negatif terhadap kesehatan manusia serta keseimbangan ekosistem. Sekarang sekitar 2,5 juta ton pestisida ini digunakan setiap tahunnya (Miller, 2002). Dari seluruh pestisida yang diproduksi di seluruh dunia saat ini, 75% digunakan di negara-negara berkembang (Miller, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati dan Handoko (2011) tentang efektifitas insektisida Sipermetrin (Tombak 189 EC) terhadap hama tanaman kubis diketahui bahwa insektisida dapat menyebabkan hama ulat kubis resisten terhadap insektisida kimia dan mikroba, menimbulkan resurgensi hama *Plutella xylostella* terhadap Asefat, Permetrin dan Kunalfos, selain itu residu insektisida juga membahayakan bagi kesehatan manusia, terganggunya kehidupan dan peran parasitoid *Diadegma semielausum* sebagai musuh alami.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi sejatinya mampu memberikan kemudahan bagi manusia

sekaligus memberikan dampak positif bagi keberlanjutan hidupnya. Namun sangat disayangkan, jika ternyata perkembangan IPTEK dan inovasi teknologi ini disalahartikan dapat mengatasi semua permasalahan hidup manusia. Jika hasil inovasi teknologi tidak dipergunakan sebagaimana mestinya, justru akan menimbulkan permasalahan baru yang tadinya tidak ada. Sebagai makhluk yang diberikan akal oleh Tuhan, manusia hendaknya lebih arif dan bijaksana dalam bertindak. Tindakan-tindakan yang dilakukan saat ini akan menentukan bagaimana kehidupan manusia ke depannya. Oleh sebab itu, sangat penting kita berpikir secara rasional dan jauh ke depan demi menjaga keberlangsungan hidup manusia dan kelestarian ekosistem di bumi.

Pemanfaatan dan pengeksploasian tanaman-tanaman di sekitar untuk keperluan hidup manusia bukan berarti manusia kembali ke belakang. Tetapi manusia diharapkan mampu dengan bijaksana memanfaatkan sumber daya yang telah ada dan menggali lebih dalam lagi nilai-nilai potensial dari sumber daya alam itu sendiri seperlunya untuk kesejahteraan hidupnya.

PEMBAHASAN

Metabolit Sekunder sebagai Biopestisida

Pemanfaatan ekstrak tanaman berarti mengisolasi materi yang terkandung di dalam organ tanaman itu, materi yang dimaksud umumnya mengarah kepada kandungan metabolit sekunder yang ada pada

tanaman. Sebagian besar tanaman penghasil senyawa metabolit sekunder memanfaatkan senyawa tersebut untuk mempertahankan diri dan berkompetisi dengan makhluk hidup lain di sekitarnya. Tanaman dapat menghasilkan metabolit sekunder (seperti: [quinon](#), [flavonoid](#), [tanin](#), dan lain-lain) yang membuat tanaman lain tidak dapat tumbuh di sekitarnya. Hal ini disebut sebagai [alelopati](#). Berbagai senyawa metabolit sekunder telah digunakan sebagai obat atau model untuk membuat obat baru, contohnya adalah [aspirin](#) yang dibuat berdasarkan [asam salisilat](#) yang secara alami terdapat pada tumbuhan tertentu. Manfaat lain dari metabolit sekunder adalah sebagai [pestisida](#) dan [insektisida](#), contohnya adalah rotenon dan [rotenoid](#). Beberapa metabolit sekunder lainnya yang telah digunakan dalam memproduksi sabun, parfum, minyak herbal, pewarna, permen karet, dan plastik alami adalah resin, antosianin, tanin, saponin, dan minyak volatil.

Metabolit sekunder memainkan peranan penting pada interaksi antara tanaman dan serangga baik secara konstitusif maupun secara induktif. Di bawah ini dapat dilihat beberapa peranan metabolit sekunder dalam aktifitas sebagai insektisida menurut Ibanez, Gallet dan Despres (2012) :

PENERAPAN IPTEKS

No.	Jenis Metabolit sekunder	Aktifitas	Organisasi tumbuhan	Jenis serangga yang dipengaruhi
	C-Based compound			
1.	Monoterpen	Repellent	Bunga	<i>Lasius niger</i> (Hymenoptera)
2.	Diterpenoid	Repellent, anti-feeding	Pucuk	<i>Ostrinia nubilalis</i> (Lepidoptera)
3.	Cardenolid	Toksik	Bagian aerial dan suteranean	<i>Danaus plexippus</i> (Lepidoptera)
4.	Iridoid glikosida	Toksik	Daun, nektar	<i>Junonia coenia</i> (Lepidoptera)
	Fenolik dengan berat molekul rendah			
5.	Fenolik glukosida	deterrent, toksik	Bagian aerial	Invertebrata
6.	Ester aromatik	Repellent	Nektar	<i>Solenopsis xyloni</i> (Hymenoptera)
7.	Flavonoid	Repellent	Daun	<i>Spodoptera exigua</i> (Lepidoptera)
8.	Isoflavon	feeding deterrent	Akar	<i>Costelytra zealandica</i> , <i>Heteronychus arator</i> (Coleoptera)
9.	Furanokumarin, Kumin	Toksik	Daun	<i>Trichoplusia ni</i> (Lepidoptera)
	Fenolik dengan berat molekul tinggi			
10.	Tannin	Toksik	Daun	<i>Orgyia leucostigma</i> (Lepidoptera)
	N-based compound			
11.	Glukosida Cyanogenik	Toksik	Daun	<i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera)
12.	Glukosinolat	Toksik	Daun	<i>Pieris brassicae</i> (Lepidoptera)
13.	Alkaloid	repellent	nektar, daun	Lebah polinator Arctiidae (Lepidoptera)
	Pyrrrolizidin alkaloid	toksik		
14.	Azoglukosida	toksik (mutagen)	daun, biji	<i>Rhopalotria sp.</i> (Coleoptera)
15.	Asam amino non-protein	Toksik	Daun	Invertebrata
16.	Protease inhibitor	Toksik	Daun	<i>Spodoptera littoralis</i> (Lepidoptera)

17.	Peptida (cyclotida)	Toksik	daun, bunga, pucuk, akar	Invertebrata
-----	---------------------	--------	--------------------------------	--------------

Efektifitas Biopestisida dalam Pengendalian Hama Serangga

Berbagai macam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat pembasmi hama dapat dipaparkan sebagai berikut :

Hasil penelitian Kassimi dan El watik (2012) tentang perbandingan efek insektisida ekstrak tanaman *Azadirachta indica*, *Thymus satureoides* (Thyme) dan *Origanum compactum* (oregano) serta campuran ketiga tanaman tersebut pada hama aphid (famili Aphididae) pada tanaman semangka (*Citrullus lanatus*) dan alfalfa (*Medicago sativa*), menunjukkan bahwa ekstrak tanaman sangat efektif dalam membasmi hama. Metode ekstraksi adalah dengan membuat larutan ekstrak minyak tanaman, masing-masing larutan stok sampel minyak tanaman dilarutkan di dalam air murni dengan konsentrasi 1% dan 5%. Ekstrak disemprotkan sebanyak 100 ml untuk masing-masing plot (1 m²) sebanyak 4 kali ulangan. Pengamatan terhadap persentase kematian aphid dilakukan setelah 3,5 dan 7 jam.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kematian hama bervariasi pada dosis 1% dan 5% tergantung peningkatan waktu. Persentase kematian serangga dengan perlakuan campuran ekstrak tanaman dalam dosis rendah (1%) adalah 37.34% pada semangka dan 45.82% pada alfalfa. Persentase kematian serangga lebih tinggi pada dosis 5%, yaitu 55.3% pada semangka dengan ekstrak Thyme dan 54.43% pada alfalfa dengan ekstrak Oregano. Setelah 7 jam, persentase kematian serangga ternyata meningkat. Pada dosis 1% persentase kematian 43.47% pada semangka dengan ekstrak Thyme dan 93.7% pada alfalfa

dengan ekstrak Oregano. Dosis 5% kematian serangga meningkat menjadi 65.89% pada semangka dengan ekstrak Thyme dan 92.17% pada alfalfa dengan ekstrak Oregano. Pemberian ekstrak Neem (*Azadirachta indica*) menimbulkan kematian lebih signifikan pada semangka baik dengan dosis 1% maupun 5%. Setelah 5 jam persentase kematian semangka adalah 75.2% dengan dosis 1% dan 76.53 dengan dosis 5%. Sedangkan setelah 7 jam meningkat menjadi 90.83% dengan dosis 1%.

Azadirachta indica telah dikenal luas sebagai biopestisida, bahkan di Indonesia sendiri. Kandungan senyawa azadirachtin pada tanaman tersebut terbukti dapat mempengaruhi fisiologis serangga. Berdasarkan hasil penelitian Samsudin (2008), diketahui bahwa azadirachtin mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serangga dengan mengganggu sistem hormonal (neuroendokrin) dan diduga bertindak sebagai "ecdysone blocker" sehingga serangga gagal ganti kulit.

Estrada, Angulo, Argaez dan Sanchez (2012) juga meneliti bahwa ekstrak tanaman *Acalypha gaumeri*, *Annona squamosa*, *Azadirachta indica*, *Carlowrightia myriantha*, *Petiveria alliace* dan *Trichillia arborea* pada konsentrasi 10 mg/mL menimbulkan kematian 95-100% pada telur serangga *Bemisia tabaci* ("whitefly").

Tanaman-tanaman yang bersifat insektidal tersebut umumnya mudah di dapat di sekitar kita, dan bahkan dipergunakan untuk keperluan lain, misalnya sebagai bahan pembuatan rokok yakni tembakau. Tembakau sebenarnya telah dikenal luas sebagai pembasmi serangga tertentu.

Ekstrak daun tembakau diketahui sangat efektif membasmi hama *Microtheca ochroloma* pada konsentrasi 10% (Bastos, Sausen, Grendele dan Egewarth, 2008). Tembakau mengandung zat alkaloid nikotin, sejenis neurotoksin (racun saraf) yang sangat ampuh jika digunakan pada serangga. Zat ini sering digunakan sebagai bahan utama insektisida. Distribusi nikotin pada tanaman dewasa bervariasi yaitu : 64% pada daun, 18% pada pucuk, 13% pada akar dan 5% pada bunga. Selain itu tembakau juga mengandung fitokimia lainnya seperti : anabasin (alkaloid seperti nikotin tapi tidak aktif), glukosida (tabasin, tabasinin), 2,3,6-trimethyl-1,4-naphthoquinon, 2-methylquinon, 2-naphthylamin, asam propionat, anatalin, anthalin, anethol, acrolein, anatabin, cembrene, kolin, nicotellin, nicotianin dan pyren. Bentuk nikotin sintetik antara lain adalah imidachlopid, thiachlopid, acetamiprid dan thiamethoxan (Tomizawa dan Casida, 2005).

Aplikasi penggunaan ekstrak tanaman dalam membasmi hama serangga pada umumnya banyak pada bidang pertanian, tetapi ternyata penggunaan ekstrak tanaman ini juga telah dilakukan terhadap hama serangga yang terdapat pada produk-produk makanan yang dijual di toko. Jenis serangga yang terdapat pada beras seperti *Sithophilus oryzae* (kumbang beras) ternyata juga dapat dibasmi dengan menggunakan biopestisida. Diketahui dari hasil penelitian Ciepielewska, Kordan dan Nietupski (2005) bahwa ekstrak tanaman *Artemisia absinthium* dan *Achillea millefolium* dapat memberikan respon efektif terhadap serangga tersebut. Begitu juga ekstrak tanaman *Chelidonium maius* dan *Matricaria chamomila* ternyata memberikan efek repelen yang kuat terhadap serangga yang masih satu genus yaitu *Sithophilus granarius* (wheat weevil). Ekstrak tersebut juga memberikan efektifitas repelen terhadap jenis

lainnya yaitu *Tribolium castaneum* (red flour beetle). Berdasarkan hasil penelitian Jbilou, Ennabili dan Sayah (2006), pertumbuhan serangga ini juga dihambat secara signifikan dengan pemberian ekstrak biji *Peganum harmala* (terdapat di daerah Iran dan India).

PENUTUP

Banyak sekali jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida. Kandungan kimia organ tanaman yang dimanfaatkan adalah metabolit sekunder. Beberapa jenis metabolit sekunder seperti rotenon, azadirachtin, quassin, nicotine, pyrethrin, piperin diketahui efektif mempengaruhi hama serangga baik secara fisik, fisiologis maupun genetis. Bagian organ tanaman yang diekstrak bervariasi. Daun adalah sumber yang paling banyak digunakan, lalu bunga, biji dan akar. Metode pembuatan larutan ekstrak umumnya adalah dengan melarutkan di dalam air atau alkohol. Efektifitas kedua larutan tersebut juga bervariasi tergantung kepada jenis serangga target dan jenis tanaman itu sendiri. Hal penting yang harus diketahui dalam pemanfaatan biopestisida adalah jenis tanaman, konsentrasi larutan ekstrak dan lamanya waktu pemberian. Efek yang diberikan terhadap hama serangga juga bervariasi, ada yang bersifat racun (toksik), repellent, anti-feeding dan mengganggu sistem fisiologis hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, M.M. Hassan. 2010. The Potential of Secondary Metabolites in Plant Material as Deterrents Against Insect Pests: A Review. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. Vol. 11 (4) : 243-246.
- Bastos, S., Sausen, C., Grendele, C., and Egewarth, R. 2008. Effects of plants

- extracts as insecticides on *Microtheca ochroloma* Stal (Col: Chrysomelidae). *Revista Biotemas*. 21: 41-46.
- Ciepielewska, Dolores, Bozena Kordan dan Mariusz Nietupski. 2005. Effect of plant extracts on some stored-product insect pests. *Polish Journal of Natural Sciences*. Vol 1 (18). 2005.
- Estrada, A.C dan M.G. Angulo, R.B. Argaez, E.R. Sanchez. 2012. Insectidal effects of plant extracts on immature whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera : Aleyroidea). *Electronic Journal of Biotechnology* ISSN: 0717-3458.Vol.16.
- Jbilou, Rachid, Abdeslam Ennabili dan Fouad Sayah. 2006. Insectidal activity of four medicinal plant extracts against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *African Journal of Biotechnology*. Vol. 5 (10) : 936-940.
- Kassimi, Abderrahmane & Lahcen El watik. 2012. Comparison of Insecticide Effect of Plant Extracts on Aphids of Watermelon and Green Alfalfa. *Sustainable Agricultural Research*. Vol. 2 (1) : 302-307.
- Miller, G.T. 2002. *Living in the Environment* (12th Ed.). Belmont: Wadsworth/Thomson Learning.
- Miller, G.T. 2004. *Sustaining the Earth*, 6th edition. Thompson Learning, Inc. Pacific Grove, California. Chapter 9, Pages 211-216.
- Samsudin. 2008. Azadirachtin metabolit sekunder tanaman mimba sebagai insektisida botani.<http://www.pertaniansehat.or.id/index.php?pilih=news&mod=yes&aksi=lihat&id=73>
- Tomizawa, M. and Casida, J. 2005. Neonicotinoid insecticide toxicology: Mechanisms of selective action. *Annual review of Pharmacology and Toxicology*. 45: 247-268.