

SENYAWA INSEKTISIDA DARI TANAMAN

Atik Hidayati

Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Islam Indonesia

ABSTRACT

The importance of insecticides in agricultural and economic aspects is undoubted. But the negative impacts that arise lead to the discovery of new ones. A high number of insecticidal agents are synthesized by plant species. They are of interest in that chemical modification of the natural product can open the way to novel, synthetic insecticides.

Key words: insecticides, Spodoptera litura.

PENDAHULUAN

Penggunaan pestisida di lingkungan pertanian merupakan salah satu solusi yang ditempuh, untuk meminimalkan kehilangan hasil pertanian yang diakibatkan oleh organisme pengganggu tanaman. Kehilangan hasil akibat organisme pengganggu tanaman ini secara keseluruhan dapat mencapai 40 – 55%, bahkan pada beberapa kasus mengakibatkan gagal panen (Kardinan, 2002).

Pestisida adalah golongan senyawa yang meliputi insektisida, akarisida, nematosida, rodentisida, herbisida dan fungisida (Matsumura, 1985). Hingga saat ini, pestisida hasil sintesis masih merupakan andalan sebagai pembasmi hama. Pada awal dekade 1990-an, pemakaian pestisida di Indonesia telah mencapai 20.000 ton/ tahun dengan nilai mencapai 250 miliar rupiah (Novizan, 2002).

Kenyataannya, penggunaan pestisida menjadi masalah yang dilematis. Pengendalian organisme pengganggu tanaman dengan pestisida sintesis telah menimbulkan berbagai permasalahan seperti: resistensi hama terhadap pestisida kimia, kematian musuh alami hama, kenaikan populasi hama hingga keracunan terhadap pekerja (manusia), hewan dan tanaman serta pencemaran lingkungan.

Adanya dampak negatif tersebut memacu penemuan dan pengembangan pestisida baru, yang diharapkan memiliki sifat-sifat ideal meliputi aktivitas dengan spektrum luas, toksisitas yang rendah pada manusia dan ikan, memiliki aksi cukup panjang, tingkat residu yang relatif tidak berbahaya, dan harga yang terjangkau (Buchel, 1983).

Sejak dua dasawarsa terakhir, penelitian tentang pestisida dari bahan tumbuhan semakin meningkat. Dasar dari penggunaan produk tumbuhan untuk mengendalikan populasi serangga adalah teori ko-evolusi. Teori ini menjelaskan, dalam perjalanan waktu yang lama, interaksi antara serangga dan tumbuhan menyebabkan adanya usaha tumbuhan untuk mempertahankan diri. Tumbuhan mampu memproduksi metabolit sekunder untuk melawan serangga.

Faktanya, lebih dari 2000 species tanaman telah diketahui mengandung senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga, namun tak banyak di antaranya yang digunakan dalam praktek. Hal ini disebabkan karena pertimbangan ekonomis (seperti tingginya biaya produksi) dan pertimbangan biologis (stabilitas yang rendah). Meskipun demikian, adanya kandungan aktif tersebut diharapkan dapat membuka jalan bagi penemuan senyawa insektisida baru (Fuchs dan Schroder, 1983).

BEBERAPA TANAMAN YANG BERSIFAT TOKSIK TERHADAP SERANGGA

Di antara jenis tanaman yang memiliki aktivitas insektisidal antara lain:

1. Bunga piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Trev.) Famili Compositae. Senyawa yang aktif sebagai insektisida pada tanaman ini adalah pyrethrin yang merupakan campuran dari 6 komponen, yaitu pyrethrin I dan II, cinerin I dan II, serta jasmolin I dan II

(Samuelsson, 1999; Kardinan, 2002). Pyrethrin merupakan racun kontak yang bekerja sebagai racun saraf terhadap serangga, bersifat aman bagi manusia dan hewan peliharaan, mudah terurai sehingga tidak meninggalkan residu racun pada lingkungan maupun makanan (Kardinan, 2002).

2. Azadirachtin, adalah bahan aktif yang berasal dari biji mimba (*neem tree*) *Azadirachta indica* Famili Meliaceae Bahan tersebut bersifat sebagai antifeedant, repelan, insektisidal, fungisidal dan nematisidal. Kisaran efektivitasnya sangat luas, dengan lebih dari 100 jenis serangga yang dapat dikendalikan, antara lain *Spodoptera litura*, Fab. (Grainge dan Ahmad, 1987).
3. Rotenon adalah insektisida yang terdapat dalam tanaman tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.) Famili Fabaceae. Tanaman ini telah lama digunakan sebagai racun ikan (Samuelsson, 1999). Kandungan rotenon tertinggi terdapat pada akar. Rotenon merupakan racun perut dan kontak, relatif aman bagi kesehatan manusia, mudah terdegradasi oleh sinar matahari dan udara terbuka (Kardinan, 2002).
4. Srikaya (*Annona squamosa*, L.). Fauzana *et al* (2000) melaporkan bahwa ekstrak biji dan daun srikaya bersifat toksik pada *S. litura*. Kandungan aktifnya adalah annonain yang bekerja sebagai racun perut dan racun kontak terhadap serangga.
5. Rimpang yang diperoleh dari beberapa species Zingiberaceae telah dibuktikan memiliki senyawa insektisidal. Pandji *etal.* (1993) menyatakan bahwa senyawa golongan sesquiterpen di antaranya xanthorrhizol memiliki aktivitas insektisidal terhadap larva *Spodoptera littoralis*.

UJI AKTIVITAS INSEKTISIDA TERHADAP ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*, Fab.)

Dalam mempelajari senyawa insektisida, Munakata dan Wada (1981) menyarankan metodologi berikut:

1. Mencari metode yang sesuai untuk pengembangbiakan serangga uji di laboratorium.
2. Menelusuri tanaman yang secara tradisional digunakan untuk menolak atau membasmi serangga.
3. Mencari metode yang tepat untuk pemberian insektisida pada serangga uji.
4. Skrining ekstrak dengan berbagai solven
5. Isolasi senyawa aktif yang dimonitor dengan bioassay.
6. Identifikasi senyawa aktif
7. Sintesis senyawa aktif dan derivatnya, serta uji biologis.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*, Fab.) adalah salah satu species serangga yang sering digunakan sebagai serangga uji pada pengujian senyawa yang bersifat insektisidal.

Ulat grayak merupakan hama pada banyak tumbuhan dengan tingkat kerusakan yang tinggi sehingga merupakan hama utama yang sering menyebabkan berkurangnya hasil panen atau bahkan kegagalan panen pada tanaman pangan.

Serangga ini menyebar luas mulai dari Australia, Indonesia, India, Asia Timur, Turki dan beberapa daerah di Afrika (Baehaki, 1992).

Tanaman inang ulat grayak antara lain kapas, tembakau, padi, jagung, tomat, tebu, buncis kubis, pisang, jeruk, kacang tanah, jarak, lombok, bawang, kentang, kangkung, genjer dan beberapa jenis gulma (Sudarmo, 1992).

Klasifikasi ulat grayak adalah sebagai berikut (Ananda, 1978):

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Anak kelas	: Pterygota
Bangsa	: Lepidoptera
Suku	: Noctuidae
Marga	: Spodoptera
Jenis	: <i>Spodoptera litura</i> , Fab.

Siklus Hidup Ulat Grayak

Siklus hidup ulat grayak adalah sebagai berikut:

1. Telur. Telur biasanya diletakkan berkelompok-kelompok pada daun atau bagian bawah tanaman oleh kupu-kupu betina dan tertutup oleh rambut pendek berwarna coklat kekuningan atau merah kecoklatan. Kupu-kupu betina mampu bertelur 1500 - 4000 butir per induk dalam beberapa kelompok, dengan masa bertelur 2-6 hari. Jumlah telur dalam 1 kelompok berkisar antara 25-700 butir. Masa inkubasi telur sekitar 2-4 hari dan setelah itu telur akan menetas menjadi larva (Wahyuni dkk., 1991).
2. Larva (ulat). Ketika baru menetas larva berkelompok dan makan epidermis daun. Setelah beberapa hari larva akan menyebar. Larva muda berwarna kehijauan dengan pita atau garis hitam di bagian lateral, kemudian menjadi berbintik hitam. Panjang larva yang telah tumbuh penuh sekitar 50 mm. Larva melalui 5-6 stadium instar (Wahyuni dkk., 1991)
3. Kepompong. Kepompong ulat grayak berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,6 cm. Kepompong terbentuk dalam tanah dengan lama periode pupasi berkisar antara 8-11 hari dan setelah itu kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa (Wahyuni dkk., 1991)
4. Kupu-kupu. Kupu-kupu dewasa (imago) dapat mencapai panjang 2 cm dengan lebar sayap sekitar 4 cm. Sayap depan berwarna coklat keunguan dengan pola yang terdiri dari sejumlah garis dan bintik. Sayap belakang lebih sempit dan berwarna putih tembus cahaya dengan bercak warna coklat . Stadium kupu-kupu berlangsung selama 1-13 hari (Arifin, 1992).

Stadium yang membahayakan dari hama *Spodoptera litura* adalah larva (ulat) yang menyerang bersama-sama dalam jumlah yang sangat besar. Serangan ulat grayak terjadi di malam hari, karena kupu-kupu maupun larvanya aktif di malam hari. Pada siang hari bersembunyi di tempat yang teduh atau di permukaan daun bagian bawah.

Siklus hidup ulat grayak berkisar 30-61 hari tergantung dari berbagai faktor yang ada di lingkungannya (Arifin , 1992).

Pemeliharaan ulat grayak di laboratorium

Untuk pemeliharaan serangga di laboratorium, hal penting yang harus diperhatikan yaitu penyesuaian kondisi laboratorium yang sedekat mungkin dengan kondisi alam asal hewan. Misalnya suhu, kelembaban ruangan, makanan dan tempat pemeliharaan (Mangoendihardjo, 1973).

Pembiakan massal ulat grayak di laboratorium pada umumnya menggunakan salah satu dari dua jenis pakan, yaitu pakan alami dan pakan buatan. Untuk pakan alami yang digunakan adalah daun jarak (*Ricinus communis*, L) segar (Mangoendihardjo, 1973)

Sedangkan pakan buatan dibagi dua, yaitu pakan sintetik dan pakan semisintetik. Pakan sintetik adalah pakan buatan yang terdiri dari bahan-bahan sintetik. Pakan semi sintetik adalah pakan buatan dari pakan alam ditambah pakan sintetik.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan pakan buatan adalah:

1. Pakan harus mencukupi seluruh nutrisi esensial dalam jumlah yang seimbang (diantaranya karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air) yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi secara normal.
2. Sifat fisik dan kimia pakan harus dapat menarik serangga untuk makan dan mencerna makanan tersebut.
3. Pakan harus bebas dari kontaminasi mikroorganisme (Singh, 1982; Moore, 1985).

Salah satu makanan buatan yang pernah dicobakan pada ulat grayak adalah *Bean Diet* (Shorey & Hale, 1965 *cit* Hatmosoewarno, 1979) yang komposisinya sebagai berikut,

Bahan	Berat (volume)
• Pinto bean	333,3 g
• Agar	20,2 g
• Brewer's yeast	50,0 g
• Ascorbic acid	1,56 g
• Nipagin	3,13 g
• Formaldehid (40%)	3,13 cc
• Water	1000, 0 cc

Metode pemberian insektisida

Menurut Matsumura (1985) , pemberian insektisida kepada hewan coba dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu,

1. Metode aplikasi topikal, merupakan metode yang sering dipakai. Insektisida dilarutkan dalam solven yang volatile dan relatif non toksik, misalnya aseton. Larutan insektisida ini kemudian dibiarkan kontak (diteteskan) pada permukaan tubuh tertentu dari serangga.
2. Metode injeksi, dipilih jika ingin diketahui secara tepat jumlah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga. Pada metode ini insektisida dilarutkan dalam pembawa misalnya propilen glikol.
3. Metode kontak atau *residual exposure method*. Pada metode ini, insektisida dilarutkan dalam solven, kemudian diteteskan merata pada permukaan suatu tempat (misal kertas saring) di mana nanti serangga diletakkan. Sebelumnya, solven dibiarkan menguap terlebih dahulu.

Oppenoorth (1959)*cit* Matsumura (1985) menemukan adanya hubungan linier antara metode kontak dan metode aplikasi topikal , yaitu LD50 metode kontak kira-kira 50 kali lebih besar dari LD50 metode aplikasi topikal.
4. Metode pakan, yaitu dengan mencampurkan atau memberikan insektisida dalam pakan serangga.
5. Metode pencelupan, dengan mencelupkan serangga ke dalam insektisida.

PENUTUP

Timbulnya dampak negatif dalam pemakaian insektisida sintesis yang sudah ada, serta banyaknya jenis maupun jumlah tanaman yang memiliki daya sebagai insektisida, memberikan peluang dalam penelitian, pengembangan maupun penemuan senyawa insektisida baru, yang diharapkan memiliki sifat-sifat ideal dan dapat meminimalkan dampak negatif yang selama ini terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, K., 1978, *Taksonomi Serangga*, Yayasan Pembina Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta
- Arifin, M., 1992, *Bioekologi Serangga dan Pengendalian Hama Pemakan Daun Kedelai*, dalam *Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai*, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Malang, pp. 85-86
- Matsumura, F., 1985, *Toxicology of Insecticides*, Plenum Press, New York, pp. 2-13
- Buchel, K. H., 1983, *Introduction*, dalam K.H. Buchel (ed.): *Chemistry of Pesticides*, John Wiley & Sons, Inc. New York, p. 7

- Fauzana, H., Puspita, F., dan Rusli, R., 2000, *Pengujian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Biji dan Daun Srikaya dalam Mengendalikan Hama Spodoptera litura F.*, dalam Jurnal *Stigma*, vol. 8 (4), pp. 316-320
- Fuchs, R.A.; Schroder, R., 1983, *Agents for Control of Animal Pests*, dalam K.H. Buchel (ed.): *Chemistry of pesticides*, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 9
- Grainge, M., Ahmed, S., 1988, *Handbook of Plants with Pest Control Properties*, John Wiley & Sons Inc. New York, p.470
- Hatmosoewarno, S., 1979, *Pemeliharaan Serangga dan Hubungannya dengan Teknik Pemandulan untuk Pemberantasannya*, Lembaga Pendidikan Perkebunan, Yogyakarta
- Kardinan, A., 2002, *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta, pp 1-33
- Mangoendihardjo, S., 1973, *Metode Pemeliharaan Beberapa Species Hama di Indonesia*, Lokakarya Teknik Jantan Mandul, Badan Tenaga Atom Nasional, p. 16
- Moore, R.F., 1985, *Artificial Diet: Development and Improvement*, in Singh, P. and Moore, R.F.: *Handbook of Insect Rearing*, Elsevier, New York, pp.67-83
- Munakata, K., Wada, K., 1981, *Insect Antifeedants in Plants*, in Sinsaku Natori (ed.) : *Advances in Natural Products Chemistry, Extraction and Isolation of Biologically Active Compounds*, Kodansha Ltd, Tokyo, p. 247
- Novizan, 2002, *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*, PT Agro Media Pustaka, Jakarta, pp. 5-7
- Ohsawa, K., Shigeru, K., Yamamoto, I., 1988, *Search for Insect Control Substances in Tropical Plant*, in *Proceeding of The International Seminar on Underutilized Bioresources in The Tropic*, p. 65
- Pandji, C., Grimm, C., Wray, V., Witte, L., dan Proksch, P., 1993, *Insecticidal Constituents from Four Species of The Zingiberaceae*, in *Phytochemistry*, vol. 34, no. 2, Pergamon Press, pp. 415-419
- Samuelsson, G., 1999, *Drugs of Natural Origin A Textbook of Pharmacognosy*, Swedish Pharmaceutical Press, Sweden, pp. 238, 268
- Singh, P., 1982, *Artificial Diet for Insects, Mites and Spiders*, Plenum Data Company, New York, p. 594
- Wahyuni, E., Marwoto, Neering, K.E., 1991, *Pengelolaan Pestisida dalam Pengendalian Hama Kedelai secara Terpadu*, Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang.