

Beberapa Ekstrak Tumbuhan sebagai Agens Pengendalian Serangga Hama pada Tanaman Kubis-Kubisan

D a d a n g

Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, IPB
Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

Abstrak: Hingga saat ini penggunaan insektisida sintetik masih tinggi terutama pada tanaman sayur-sayuran termasuk untuk kelompok kubis-kubisan. Insektisida sintetik dapat memberikan dampak negatif yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Untuk menjaga populasi serangga hama rendah perlu diupayakan pencarian agens pengendalian yang ramah lingkungan, yang mudah terdegradasi di alam dan tidak berbahaya terhadap lingkungan. Ekstrak *Gomphrena globosa* (Amaranthaceae) mampu menekan populasi larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) di lapangan. Ekstrak *Swietenia mahogani* (Meliaceae) baik aplikasi tunggal maupun dicampur dengan ekstrak *Aglaia odorata* (Meliaceae) mampu menekan populasi *P. xylostella* dan *Crociodolomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae) di lapangan. Perlakuan ekstrak-ekstrak tersebut juga mampu menjaga aktivitas musuh alami (*parasitoid*). Lebih jauh lagi perlakuan ekstrak tumbuhan relatif tidak mengganggu keragaman arthropoda tanah.

Kata kunci: Ekstrak tumbuhan, insektisida botani, ramah lingkungan.

Pendahuluan

Walaupun dalam Peraturan Pemerintah No. 6 tahun 1995 tentang perlindungan tanaman yang menyatakan bahwa perlindungan tanaman di Indonesia menggunakan sistem pengendalian hama terpadu (PHT), namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan insektisida atau pestisida secara umum masih sangat tinggi. Insektisida sintetik masih menjadi andalan petani sayur-sayuran termasuk kelompok tanaman kubis-kubisan seperti brokoli, kubis, sawi putih, kol bunga, dan lain-lain dalam upaya melindungi pertanaman mereka dari serangan hama dan penyakit. Bahkan tidak sedikit petani yang mengaplikasikan insektisida sintetik sebagai tindakan jaga-jaga (preventif) agar pertanaman mereka tidak terserang oleh hama dan penyakit sehingga dalam satu musim frekuensi pengaplikasian insektisida sintetik sangat tinggi. Rauf (2005) melaporkan bahwa petani kubis di Jawa Barat menggunakan 35 jenis insektisida untuk pengendalian hama pada tanaman kubis yang mana dalam satu musim diaplikasikan rata-rata lebih dari 10 kali. Disamping itu, petani-petani sayuran

tidak hanya di tanaman kubis-kubisan mempunyai kebiasaan mengoplos pestisida yaitu mencampur beberapa jenis pestisida untuk satu kali aplikasi (Dadang dkk 2003, Dadang dkk 2004, Rauf 2005). Pengaplikasian insektisida yang sangat intensif dan berlebihan akan menyebabkan dampak negatif yang sangat berbahaya tidak hanya terhadap serangga hama tersebut yang dapat menyebabkan resistensi dan resurgensi, juga terhadap lingkungan sekitarnya baik lingkungan biotik (musuh alami, penyerbuk, serangga lainnya) maupun lingkungan abiotik. Menurut Schwab *et al.* (1995) setiap tahunnya 15% pengguna insektisida mengalami gejala keracunan namun mereka tidak merasa kalau mereka terkena racun khususnya yang melalui kulit. Lebih jauh lagi Schwab *et al.* (1995) menyatakan bahwa insektisida sintetik mempunyai potensi untuk merusak lingkungan seperti tercemarnya sungai Rhine di Jerman, air tanah di Bhopal India dan di El Salvador. Demikian juga halnya terhadap makhluk hidup di permukaan bumi akan terkena dampak akibat penggunaan insektisida yang tidak bijaksana (Viswanath 1996).

Dalam upaya mengurangi tingkat ketergantungan yang sangat tinggi terhadap pestisida sintetik, khususnya dari jenis insektisida, maka harus dilakukan pencarian teknologi-teknologi alternatif yang dapat diterima oleh petani/masyarakat, layak secara ekonomi, aman terhadap lingkungan dan secara teknologi mudah diaplikasikan. Sebagian besar petani sayuran/kubis-kubisan berpendidikan sekolah dasar atau bahkan tidak tamat sekolah dasar (Dadang dkk 2003, Dadang dkk 2004, Rauf 2004). Hal ini tentunya harus dijadikan salah satu bahan pertimbangan dalam upaya mencari teknologi alternatif untuk perlindungan tanaman khususnya dari segi kepraktisan dalam aplikasi. Hal lainnya tentu saja adalah efektivitas teknologi tersebut dalam mengurangi atau mengendalikan populasi serangga hama pada pertanaman mereka.

Dengan memperhatikan syarat-syarat tadi maka teknologi pemanfaatan ekstrak tumbuhan sebagai insektisida botani sangat dapat dipertimbangkan. Ekstrak tumbuhan mampu memberikan efek buruk bagi kehidupan serangga baik yang mempengaruhi aspek perilaku serangga maupun aspek fisiologinya. Dari aspek aplikasi, insektisida botani relatif lebih mudah terurai di alam sehingga efek residunya rendah, toksisitasnya bersifat selektif sehingga tidak membahayakan organisme bukan sasaran dan relatif aman terhadap manusia. Untuk itu dalam pengembangan pertanian organik, penggunaan insektisida botani merupakan salah satu strategi yang digunakan bila dalam pertanaman organik terserang oleh hama dan penyakit. Walaupun secara umum insektisida botani relatif lebih aman, namun demikian karena insektisida botani yang berbahan aktif ekstrak tumbuhan adalah senyawa kimia juga, perlu dilakukan studi yang mendalam terutama aspek keamanannya terhadap mamalia termasuk manusia dan organisme berguna lainnya.

Aktivitas Biologi Ekstrak-Ekstrak Tumbuhan

Tumbuhan sudah sejak lama bahkan ribuan tahun lalu digunakan sebagai agens pengendalian hama dan penyakit. Beberapa jenis tumbuhan yang sangat populer pada masa-masa itu seperti tembakau (*Nicotiana tabacum*), tuba (*Derris elliptica*), bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), dan lain-lain. Jenis-jenis tumbuhan tersebut dan yang lainnya sangat sering digunakan untuk melindungi pertanaman bahkan hingga sekarang beberapa petani sayur-sayuran masih menggunakan walaupun dilakukan secara tradisional. Dalam pengembangan insektisida sendiri, beberapa golongan insektisida yaitu golongan karbamat dan piretroid mempunyai hubungan yang erat dengan senyawa/kimia tumbuhan yang mana senyawa model kedua golongan tersebut berasal dari tumbuhan yaitu tumbuhan *Physostigma venenosum* untuk golongan karbamat dan *C. cinerariaefolium* untuk piretroid. Dengan adanya kemajuan di bidang kimia, penggunaan ekstrak-ekstrak tumbuhan semakin ditinggalkan. Namun sejalan dengan beberapa bukti yang menunjukkan dampak negatif akibat penggunaan insektisida sintetik, penggunaan ekstrak-ekstrak tumbuhan mulai digalakan lagi.

Tanaman diketahui sebagai organisme yang kaya sekali akan senyawa kimia yang dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu senyawa primer dan senyawa sekunder. Pada dasarnya, penggunaan ekstrak tumbuhan berkaitan dengan fungsi senyawa sekunder (*secondary metabolite*) yang dihasilkan oleh spesies tumbuhan tertentu. Metabolit tumbuhan yang dihasilkan berfungsi baik untuk tumbuhan itu sendiri maupun interaksinya dengan lingkungan (Brielman 1999). Salah satu fungsi metabolit sekunder dalam interaksinya dengan lingkungan adalah sebagai agens perlindungan terhadap kerusakan baik yang terjadi secara mekanis maupun fisiologis akibat serangan herbivora termasuk hama dan patogen (Harborne 1999). Pengaruh yang diberikan terhadap serangga hama sasaran dapat berupa gangguan pada tingkah laku dan/atau gangguan fisiologis. Dengan mengekstrak senyawa atau metabolit tersebut, maka dapat dimanfaatkan sebagai agens perlindungan tanaman terhadap jenis hama tertentu.

Famili Meliaceae merupakan salah satu famili tanaman yang anggota spesiesnya banyak menunjukkan aktivitas biologi pada serangga seperti penghambatan makan, penghambatan ganti kulit, hingga kematian. Dua spesies anggota Meliaceae yang sudah dikomersialkan adalah *Azadirachta indica* dan *Melia azedarach*. Azadirakhtin, senyawa aktif dari *Azadirachta indica* (Meliaceae), dapat menurunkan aktivitas makan beberapa spesies serangga yang menjadi hama pada beberapa tanaman pertanian seperti *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), serangga hama pada tanaman jagung, kapas, kedelai, dan tomat (Schmutterer, 1990). Spesies *Carapa guianensis*, *Chikrassia tabularis*, dan *Aglaia elaeagnoidea* cukup efektif terhadap larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) salah satu hama penting tanaman anggota famili Cruciferae (Ohsawa & Dadang, 1998). Spesies *Aglaia* lainnya seperti *A. odoratissima*, *A.*

harmisiana, dan *A. elliptica* menunjukkan aktivitas yang cukup baik terhadap ulat krop kubis, *Crocidolomia binotalis* (Lepidoptera: Pyralidae), hama penting lainnya pada famili Cruciferae (Lina&Priyono, 1999). Ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahogani*) memberikan efek penghambatan makan dan kematian terhadap *P. xylostella* (Dadang&Ohsawa 2000), dan pada pengujian lapangan memberikan hasil yang cukup baik dalam menekan populasi *P. xylostella* (Dadang&Ruranto 2004). Ekstrak mahoni dalam bentuk campuran dengan *Aglaia odorata* memberikan penekanan populasi yang lebih baik dari pada insektisida sintetik deltametrin dan profenofos (Dadang *et al.* 2004). Ekstrak ranting *A. odorata* sendiri yang diuji terhadap larva instar II *C. pavonana* memberikan kematian hingga 98,7% pada konsentrasi 0,5% (Priyono 1999).

Beberapa spesies tumbuhan lain juga menunjukkan hasil yang cukup baik dalam pengujian di lapangan seperti *Gomphrena globosa* (Amaranthaceae) dan *Alpinia galanga* (Zingiberaceae) dapat menekan populasi larva *P. xylostella* pada pertanaman kubis (Dadang&Ohsawa 2001). Beberapa tumbuhan lain yang juga berpotensi digunakan sebagai insektisida botani dan sudah dikenal oleh masyarakat umum seperti tembelekan (*Lantana camara*), sirsak (*Annona reticulata*), lada (*Piper nigrum*), jahe (*Zingiber officinale*) (Thacker 2002). Ekstrak-ekstrak tumbuhan tersebut juga cukup baik untuk digunakan dalam pengendalian hama khususnya pada tanaman kubis-kubisan. Tentunya diperlukan kegiatan pengembangan produk-produk siap pakai yang dapat diaplikasikan secara praktis seperti formulasi insektisida sintetik.

Keamanan terhadap Organisme Bukan Sasaran

Evaluasi dampak samping pengaplikasian insektisida botani sangat perlu dilakukan baik dalam skala laboratorium maupun skala lapangan. Beberapa hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan relatif kurang beracun terhadap beberapa parasitoid hama tanaman kubis-kubisan (Dono dkk. 1998, Sudarmo dkk. 2001). Pengujian di lapangan juga menunjukkan hasil yang sama bahwa ekstrak biji mahoni tidak berpengaruh terhadap aktivitas parasitoid pada pertanaman kubis (Dadang & Ruranto 2004). Persen parasitasi antara kontrol dengan perlakuan ekstrak biji mahoni tidak berbeda nyata, namun sebaliknya persen parasitasi lebih rendah pada perlakuan dengan insektisida sintetik profenofos. Demikian juga seperti yang dilakukan oleh Dadang *et al.* (2004) dengan menggunakan campuran ekstrak mahoni dan *A. odorata* menunjukkan pola yang sama. Ini menunjukkan bahwa aplikasi insektisida botani relatif tidak berdampak negatif terhadap aktivitas dan pemangsaan atau pemasaran musuh alami terhadap serangga hama di lapangan. Dampak negatif terhadap artropoda penghuni tanah juga tidak tampak. Dadang *et al.* (2001) menyatakan bahwa aplikasi insektisida botani yang berbahan aktif *Tinospora crispa* tidak memberikan dampak negatif terhadap keragaman dan kekayaan spesies

artropoda tanah, namun perlakuan insketisida sintetik propenofos menurunkan kekayaan dan keragaman spesies artropoda tanah. Ini menunjukkan satu bukti lagi bahwa aplikasi insektisida botani relatif aman dibandingkan dengan insektisida sintetik.

Pengembangan Insektisida Botani

Jika kita perhatikan kembali data-data toksisitas ekstrak tumbuhan dan keanekaragaman biologi aktivitas ekstrak tumbuhan terhadap sasaran di satu sisi dan disisi lain adalah keragaman dan kekayaan spesies tumbuhan yang ada, sebenarnya tidak ada keraguan lagi untuk mengembangkan insektisida botani di Indonesia. Namun pada kenyataannya, penelitian dan pengembangan insektisida masih "berjalan di tempat". Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya (i) kurang fokusnya penelitian insektisida botani. Banyak peneliti insektisida botani hanya sebagai penelitian sampingan dalam upaya mengikuti seminar/simposium, (ii) banyak penelitian yang dilakukan hanya verifikasi dan perluasan organisme sasaran, (iii) kurang dukungan dari pemerintah dan industri. Pemerintah sebagai pengambil kebijakan justru sekarang ini masih mengandalkan insektisida sintetik karena masih banyak beredarnya insektisida sintetik di pasaran. Industri dengan *profit oriented*-nya sangat sulit untuk memberikan dana-dana penelitian yang berkaitan dengan pengembangan insektisida botani dengan memberikan seribu alasan. Belajar dari pengalaman negara tetangga Thailand, yang mana mereka berhasil membuat formulasi insektisida untuk tanaman sayur-sayuran dalam skala luas sehingga petani/konsumen dapat membelinya seperti mereka lazimnya membeli insektisida sintetik. Kunci utamanya adalah fokusnya penelitian dengan studi yang komprehensif, kerjasama lintas bidang ilmu, dan dukungan pemerintah dan industri. Salah satu pendorong lainnya adalah semakin berkembangnya pertanian organik di masyarakat yang "mengharamkan" penggunaan insektisida sintetik sehingga semakin membuka pasaran insektisida botani. Untuk itu jika Indonesia ingin lebih cepat dalam pengembangan insektisida botani maka tak ada syarat lain kecuali adanya kerjasama segi tiga antara pusat-pusat penelitian termasuk universitas, dengan industri dan pemerintah.

Kesimpulan

Pencarian teknologi pengendalian hama pada tanaman sayuran atau kubis-kubisan yang ramah lingkungan perlu diupayakan terus menerus dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik di lapangan dan sebagai strategi utama dalam pengendalian hama pada pertanian organik. Penggunaan insektisida botani merupakan salah satu strategi karena selain mudah terdegradasi, insektisida ini

relatif aman terhadap organisme bukan sasaran dan manusia. Dalam pengembangannya perlu ada kerjasama yang baik antara pemerintah, dunia industri dan pusat-pusat penelitian.

Daftar Pustaka

- Brielman HL. Jr. 1999. Phytochemical: the chemical components of plants. In. Kaufman PB, Cseke LJ, Warber S, Duke JA, Brielman HL (Eds.). Natural Products from Plants. Boca Raton; CRC Press.
- Dadang, Ohsawa K. 2000. Penghambatan aktivitas makan larva *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) yang diperlakukan ekstrak biji *Swietenia mahogany* Jacq. (Meliaceae). Bull. HPT. 12(1):27-32.
- Dadang, Ohsawa K. 2001. Efficacy of plant extracts for reducing larval populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* and cabbage webworm, *Crocidolomia binotalis* and evaluation of cabbage damage. Appl. Entomol. Zool. 36(1):143-149.
- Dadang, Wijayanti R, Agustine W. 2001. The Effects of Synthetic, Microbial, and Botanical Insecticides to Soil Arthropod Diversity on Cabbage cultivation. International conference of 4th Asia Pacific Conference of Entomology, Kuala Lumpur, Malaysia 14-17 August 2001.
- Dadang, Soekarno BPW, Priyambodo S, Suastika G, Winasa IW, Santoso S, Prijono D. 2003. Survey on Insecticide Use by Stringbean Farmers in Subang, Karawang, and Indramayu, West Java. Report. Cooperation between Dept. Plant Pests and Diseases, IPB with PT Du Pont Agricultural Products Indonesia.
- Dadang, Suastika G, Priyambodo S, Tondok ET. 2004. Survey on Fungicide Use by Potato and Tomato Farmers in Garut, West Java. Report. Cooperation between Dept. Plant Pests and Diseases, IPB with PT Du Pont Agricultural Products Indonesia.
- Dadang, Ruranto H. 2004. Application of Botanical Insecticide to Control Cabbage Pest Insects. XIth National Seminar on The Association of Japan Alumni. Bogor, June 5, 2004.
- Dadang, Amalia, Ohsawa K. 2004. The Field Efficacy of Plant Extracts in Reducing Cabbage Insect Pest Population and Their Effect to Natural Enemies. International Symposium of ISSAAS. Hanoi, 10-12 December 2004.

- Dono D, Prijono D, Manuwoto S, Buchori D. 1998. Pengaruh ekstrak biji *Aglaia harmsiana* Perkins terhadap interaksi antara larva *Crocidolomia binotalis* dan parasitoidnya, *Eriborus argenteopilosus*. Bull. HPT 10:38-46
- Harborne JB. 1999. Recent advances in chemical ecology. Natural Product Report. 6:85-109.
- Lina EC, Prijono D. 1999. Evaluation of insecticidal activity of Meliaceous plant extract against *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Bull. HPT. 11 (1):32-38
- Ohsawa K, Dadang. 1998. Chemical substances of plants and their potent biological activities to insects. Bull. Nodai Research Institute. Tokyo Univ. of Agric. No. 9(1-17).
- Prijono D. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. Dalam: Nugroho BW, Dadang, dan Prijono D, penyunting. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu, IPB. hal 1-7.
- Rauf A, Prijono D, Dadang, Winasa IW, Russel DA. 2005. Survey on Pesticide Use by Cabbage Farmers in West Java, Indonesia. Report of Research collaboration between Dept. of Plant Protection-IPB with LaTrobe University, Australia.
- Schmutterer, H. 1990. Properties and potential of natural products from the neem tree, *Azadirachta indica*. Annual Review of Entomology. 35:271-297.
- Schwab A, Jager I, Stoll G, Gorgen R, Prexler S. 1995. Pesticides in Tropical Agriculture : Hazards and Alternatives. Germany: Margraf Verlag.
- Sudarmo, Prijono D, Manuwoto S, Buchori D. 2001. Selektivitas ekstrak ranting *Aglaia odorata* terhadap *Crocidolomia binotalis* dan *Eriborus argenteopilosus*. Hayati 8:112-116
- Thacker JRM. 2002. An Introduction to Arthropod Pest Control. Cambridge Univ. Press. UK.
- Viswanath BN. 1996. Management of pests and diseases in organic farming. In: GK Veeresh, K Shivashankar, MA Singlachar (Eds.). Organic Farming and Suitable Agriculture. Proc. of the National Seminar held at UAS, Bangalore, India. October 9-11, 1996.