

Pestisida Nabati Pengendali Ulat pada Tanaman Sayuran  
Oleh : Hendri Yandri, SP

ABSTRAK

Dalam kaitannya dengan upaya meningkatkan kualitas produk yang berorientasi ekspor, khususnya kekuatan ekonomi di Eropa dan AS yang dengan ketat telah mensyaratkan peraturan bebas residu pestisida, maka aplikasi pestisida nabati pada tanaman sayuran, perlu memperoleh perhatian untuk dikembangkan, karena relatif tidak mencemari lingkungan, efek residunya relatif pendek dan kemungkinan hama tidak mudah berkembang menjadi tahan terhadap pestisida nabati. Di lain pihak, kebijaksanaan Pemerintah yang memperhatikan kelestarian lingkungan secara global dan keprihatinan kita tentang akibat samping yang tidak diinginkan dari penggunaan pestisida anorganik sintetis, mendorong minat untuk mengembangkan pestisida nabati yang lebih ramah lingkungan sehingga dapat diterima sebagai salah satu komponen penting dalam PHT (Pengendalian Hama Secara Terpadu).

Kata Kunci : Pestisida Nabati, Tanaman Sayuran, Kelestarian Lingkungan

Prospek pengembangan pestisida nabati di Indonesia cukup baik karena ditunjang oleh sumber daya alam yang berlimpah. Indonesia memiliki salah satu kebun raya terbaik di dunia. Masih banyak tanaman di Kebun Raya Bogor maupun cabangnya di Purwodadi yang manfaatnya belum diketahui sepenuhnya. Sifat dari tumbuhan yang berkerabat dekat dengan tumbuhan yang telah diketahui mengandung bahan aktif pestisida perlu diteliti. Salah satu hal menarik (yang mungkin patut disayangkan) ialah bahwa banyak peneliti di negara-negara lain, misal Jepang, Jerman dan Kanada, yang mengambil contoh tumbuhan dari Kebun Raya Bogor untuk diteliti kandungan senyawa bioaktifnya.

Di beberapa negara maju, jika ditemukan bahan alami yang berpotensi sebagai pestisida maka lebih dulu diidentifikasi senyawa (bahan aktif) apa yang paling berperan. Sifat fisik dan kimiawi dari senyawa tersebut dipelajari sebagai prototip untuk dapat disintesis di laboratorium. Dengan senyawa murni dilakukan pengujian-pengujian meliputi daya bunuhnya, cara kerjanya (mode of action), daya racunnya terhadap hewan bukan sasaran dan sifat-sifatnya di lingkungan. Bentuk formulasi dipelajari untuk dapat menghasilkan produk yang efektif. Dengan prosedur demikian diperoleh pestisida yang jelas spesifikasinya, sehingga dapat diproduksi secara industri.

Dengan demikian hutan tropika dan salah satu kebun raya terbaik di dunia, sebenarnya kita memiliki kesempatan yang baik dalam pengembangan produksi pestisida nabati. Namun demikian dalam rangka pengembangan produksi pestisida nabati kita masih mengalami beberapa kendala dan beberapa hambatan, serta masih kurangnya pemahaman tentang pengembangan pestisida nabati yang berorientasi industri maupun yang berorientasi pada penerapan usaha tani berinput rendah. Dalam rangka pengembangan pestisida nabati, masih diperlukan penelitian-penelitian yang mendasar tentang mekanisme kerja masing-masing jenis pestisida nabati, masalah pengaruh suhu, sinari matahari (radiasi UV), kelembaban, bagaimana mengawetkan, standarisasi dan lain-lain. Di samping itu juga diperlukan strategi pengembangan pemanfaatan pestisida nabati yang dapat diproduksi secara murah dan dapat diterapkan di masyarakat

Hama merupakan salah satu masalah yang penting diperhatikan dalam usaha produksi tanaman secara umum karena hama mampu menurunkan produksi secara

signifikan baik kualitatif maupun kuantitatif. Demikian juga halnya pada tanaman sayuran yang sebagian besar produknya dikonsumsi dalam keadaan segar, masih mengandalkan insektisida kimia sintetis untuk mengendalikan hama. Penggunaan insektisida kimia sintetis merupakan masalah yang sangat perlu dipertimbangkan terutama dampak residu terhadap lingkungan, kesehatan manusia dan terhadap makhluk hidup lainnya serta satwa-satwa liar. Oleh karena itu harus dicari cara alternatif yang lebih aman dalam pengendalian hama antara lain dengan mengusahakan budidaya pertanian organik yang pada prinsipnya meminimalkan input produksi seperti pupuk dan pestisida dari senyawa kimia sintetis.

Salah satu komponen dalam budidaya organik adalah pemanfaatan pestisida non-kimiawi sintetis baik berupa insektisida hayati maupun nabati untuk mengendalikan hama. Sementara ini sudah banyak dilakukan ujicoba pemanfaatan insektisida nabati sebagai alat pengendali hama dari berbagai spesies dengan hasil yang beragam. Namun dalam implementasinya penggunaan pestisida nabati terutama untuk mendukung usaha pengembangan sayuran organik masih belum memadai baik mengenai jenis dan cara pembuatannya. Dengan mempertimbangkan keragaman jenis dan hasil dari insektisida nabati tersebut maka pada tulisan ini akan dipaparkan bagaimana potensi pemanfaatan insektisida nabati untuk mengendalikan hama pada sistem budidaya sayuran organik.

Penggunaan pestisida di lingkungan pertanian menjadi masalah yang sangat dilematis, terutama pada tanaman sayuran yang sampai saat ini masih menggunakan insektisida kimia sintetis secara intensif. Di satu pihak dengan digunakannya pestisida maka kehilangan hasil yang diakibatkan organisme pengganggu tanaman (OPT) dapat ditekan, tetapi akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan seperti berkembangnya ras hama yang resisten terhadap insektisida, resurgensi hama, munculnya hama sekunder, terbunuhnya musuh alami hama dan hewan bukan sasaran lainnya, serta terjadinya pencemaran lingkungan (Priyono, 1994). Sedangkan di lain pihak tanpa penggunaan pestisida akan sulit menekan kehilangan hasil yang diakibatkan OPT (Kardian, 2001).

Untuk mengatasi masalah tersebut dan menciptakan tanaman hortikultura terutama sayuran yang ramah lingkungan untuk menghasilkan produk yang aman dikonsumsi maka penerapan usaha tani berbasis organik (pertanian organik) merupakan keharusan (Anonim, 2004). Saat ini petani menerapkan budidaya sayuran organik sebagai respon terhadap semakin perlunya kesehatan konsumen dan produsen, dan juga sebagai upaya untuk membuat pertanian yang berwawasan lingkungan.

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan sayuran, dan jenis sayurannya pun semakin bervariasi. Oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan produksi tanaman sayuran antara lain dengan cara mengembangkan pertanian organik yang diharapkan dapat menghasilkan produk pertanian yang mampu bersaing di pasaran, karena pertanian organik selain mempunyai biaya produksi rendah, juga hasil panen umumnya mengandung residu bahan kimia yang relatif rendah, sehingga hasilnya digemari oleh masyarakat. Saat ini banyak konsumen yang menuntut kualitas produk pertanian yang aman untuk dikonsumsi, sehingga pengembangan pertanian organik ke depan mempunyai prospek yang bagus, jika dikelola dengan baik, dan menerapkan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan (Sustainable Agricultural Development) (Anonim, 2004).

### **Potensi tumbuhan tropis sebagai pestisida nabati**

Sebagai daerah tropis, Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Dewasa ini penelitian tentang famili tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida botani dari penjuru dunia telah banyak dilaporkan. Dilaporkan bahwa lebih dari 1500 jenis tumbuhan dapat berpengaruh buruk terhadap serangga (Grainge & Ahmed, 1988). Di Filipina, tidak kurang dari 100 jenis tumbuhan telah diketahui mengandung bahan aktif insektisida (Rejesus, 1987). Laporan dari berbagai propinsi di Indonesia menyebutkan lebih 40 jenis tumbuhan berpotensi sebagai pestisida nabati (Direktorat BPTP & Ditjenbun, 1994). Hamid & Nuryani (1992) mencatat di Indonesia terdapat 50 famili tumbuhan penghasil racun. Famili tumbuhan yang dianggap merupakan sumber potensial insektisida nabati adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae dan Rutaceae (Arnason *et al.*, 1993; Isman, 1995), namun hal ini tidak menutup kemungkinan untuk ditemukannya famili tumbuhan yang baru. Didasari oleh banyaknya jenis tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai insektisida maka penggalan potensi tanaman sebagai sumber insektisida botani sebagai alternatif pengendalian hama tanaman cukup tepat.

Anggota Meliaceae yang paling banyak diteliti adalah nimba/mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dengan bahan aktif utama azadirachtin (limonoid). Tanaman ini tersebar di daratan India. Di Indonesia tanaman ini banyak ditemukan di sekitar Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur). Ekstrak biji tanaman mimba mengandung senyawa aktif utama azadirachtin. Senyawa aktif dari tanaman ini memiliki aktivitas insektisida, antifeedant dan penghambat perkembangan (Scmutterer & Singh 1995) serta berpengaruh terhadap reproduksi berbagai serangga (Schmutterer & Rembold 1995). Sediaan insektisida komersial dengan formulasi dasar ekstrak nimba (neem) telah dipasarkan di Amerika Serikat dan India (Wood *et al.* 1995, Parmer 1995). Selain bersifat sebagai insektisida, jenis-jenis tumbuhan tertentu juga memiliki sifat sebagai fungisida, virusida, nematisida, bakterisida, mitisida maupun rodentisida.

Beberapa spesies tanaman famili Annonaceae ternyata cukup berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Jenis-jenis tanaman famili Annonaceae yang disebutkan di atas umum dijumpai di Indonesia. Ekstrak biji tanaman srikaya (*Annona squamosa*) dan nona seberang (*A. glabra*) mempunyai aktivitas insektisida yang tinggi terhadap *Crocidolomia binotalis* (Basana & Prijono, 1994; Prijono *et al.*, 1995). Sementara itu Budiman (1994) melaporkan ekstrak biji tanaman *A. reticulata*, *A. montana*, *A. deliciosa* dan *Polyalthia littoralis* efektif terhadap serangga gudang *Callosobruchus chinensis*. Senyawa aktif utama dalam *A. squamosa* dan *A. glabra* adalah squamosin dan asimisin yang termasuk golongan asetogenin (Mitsui *et al.*, 1991). Di samping itu mungkin masih banyak jenis tumbuhan lainnya yang belum dilaporkan berpotensi sebagai pestisida nabati yang perlu dieksplorasi dan diujicoba.

Efektivitas suatu bahan-bahan alami yang digunakan sebagai insektisida nabati sangat tergantung dari bahan tumbuhan yang dipakai, karena satu jenis tumbuhan yang sama tetapi berasal dari daerah yang berbeda dapat menghasilkan efek yang berbeda pula, ini dikarenakan sifat bioaktif atau sifat racunnya tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tumbuhan tersebut (Grainge and Ahmed 1987 dalam Wasiati 2003). Menurut Sarjan dan Wiresyamsi (1997), penggunaan insektisida non kimiawi sintesis nimba (*Azadirachta indica*) dan Bt memiliki potensi yang cukup tinggi sebagai agen pengendali hama ulat kubis *Plutella xylostella* yang dalam prakteknya hampir sama dengan insektisida kimia *Sumithion* 50 EC mampu menekan intensitas serangan sekitar 80%.

Di Indonesia terdapat berbagai jenis tumbuhan dan tanaman yang berpotensi sebagai pestisida yang aman bagi lingkungan. Namun sampai saat ini pemanfaatan belum dilakukan secara maksimal dan di bawah ini hasil penelitian yang telah dilakukan pada budidaya sayuran organik Saat ini setidaknya terdapat lebih dari 2.000 jenis tanaman yang telah dikenal memiliki kemampuan sebagai pestisida. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) di Bogor memiliki koleksi puluhan jenis tanaman yang dapat dipakai sebagai insektisida. Penelitian tentang tanaman-tanaman beracun botani di Indonesia dimulai sejak didirikannya Pusat Ilmu Pengetahuan Botani oleh Belanda pada tahun 1888. Sementara itu, penelitian tentang pemanfaatan tanaman tuba (*Derris* sp.), bunga krisan liar (*Pyrethrum*), dan bengkuang sebagai pestisida botani dimulai sejak tahun 1950 an di Bogor (Novizan, 2002).

Famili tumbuhan yang dianggap merupakan sumber potensi insektisida nabati adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, dan Rutaceae (Arnoson et al., 1993 ; Isman, 1995 dalam Sarjan 2005). Potensi insektisida nabati yang berasal dari famili Meliaceae terutama ekstrak biji memiliki aktifitas penghambat makan dan penghambat perkembangan yang kuat terhadap serangga, seperti nimba memiliki senyawa azadirachtin yang bersifat racun perut. Selain dari famuli Meliaceae, tanaman dari famili Annonaceae yang potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati adalah srikaya. Senyawa aktif utama yang terkandung dalam srikaya adalah squamosin yang termasuk senyawa asetogenin, yang memiliki efek kontak cukup baik terhadap serangga (Djoko, 1994).

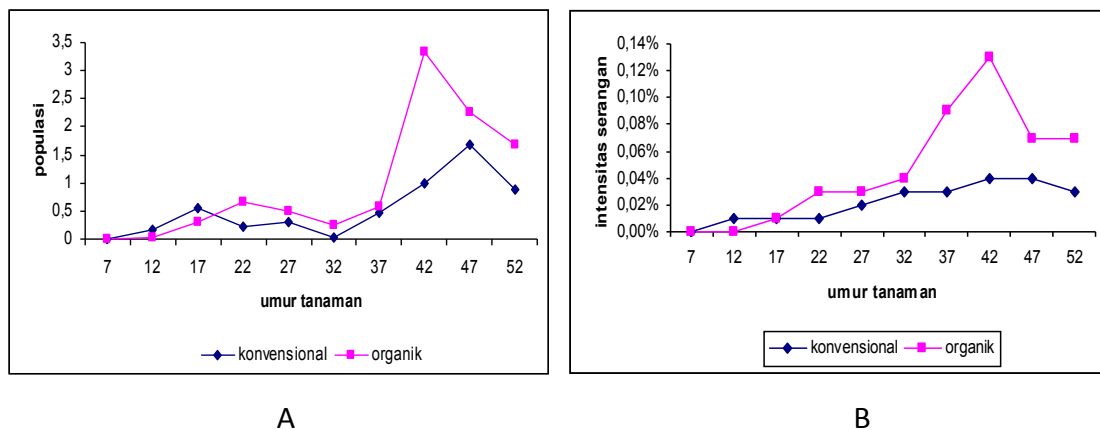
Seperti dilaporkan oleh Sarjan (2004) menyatakan bahwa penggunaan insektisida non kimia sintesis dari nimba, dan srikaya mempunyai kemampuan untuk menekan populasi *Spodoptera litura* F. dan melestarikan populasi musuh alami berupa predator pada tanaman kedelai. Selain mampu menekan populasi *S. litura*, insektisida non kimia sintesis nimba memiliki potensi yang cukup tinggi yaitu mampu menekan intensitas serangan yang hampir sama dengan insektisida kimia. Sedangkan insektisida non kimia sintesis dari srikaya memiliki kemampuan yang paling rendah dalam mengendalikan hama ulat kubis *Plutella xylostella* (Sarjan dan Wiresyamsi, 1997).

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana keberadaan hama pengisap daun, *Thrips parvispinus* dan *Myzus persicae* pada tanaman tomat yang dibudidayakan secara organik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata populasi *Thrips parvispinus* lebih tinggi terdapat pada tanaman tomat yang diperlakukan secara konvensional yaitu 137,59 ekor/tanaman untuk nimfa, dan 41,01 ekor/tanaman untuk imago dibandingkan dengan kondisi organik berturut-turut sebesar 74,89% dan 23,05%. Sedangkan intensitas serangan kedua hama pengisap daun tersebut tidak berbeda antara

tanaman tomat yang dibudidayakan secara organik dibandingkan dengan konvensional. Tanaman tomat yang dibudidayakan secara organik memproduksi lebih tinggi yaitu 125 kw/ha dari pada tanaman secara konvensional sebesar 120 kw/ ha.

Besarnya populasi dan intensitas serangan serta pola fluktuasi hama *Myzus persicae* pada kondisi organik dan konvensional hampir sama pada tanaman tomat yang dibudidayakan secara organik dan konvensional. Rata-rata populasi dan intensitas serangan *Thrips parvispinus* lebih tinggi terdapat pada tanaman tomat yang diperlakukan secara konvensional dibandingkan dengan kondisi organik.

Pola fluktuasi populasi dan intensitas serangan pada kedua kondisi tanaman tomat yang dibudidayakan secara konvensional dan organik adalah sama yaitu mulai meningkat sejak tanaman berumur 22 hari setelah tanam dan mencapai puncaknya pada umur tanaman antara 32 dan 37 hari setelah tanam untuk *Thrips parvispinus* dan 42 hari setelah tanam untuk *Myzus persicae*. Perlakuan secara organik dapat menghasilkan tomat lebih tinggi dari pada tanaman tomat yang diperlakukan secara konvensional yaitu 125 kw/ ha untuk organik dan 120 kw/ ha untuk konvensional.



Gambar 1. Fluktuasi populasi imago (A) dan Intensitas Serangan (B) *Myzus persicae* yang menyerang tanaman tomat pada dua sistem budidaya yang berbeda.

Sementara itu hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan populasi dan intensitas serangan hama *Thrips parvispinus* pada tanaman cabai merah yang diperlakukan secara organik maupun secara konvensional. Pola fluktuasi populasi dan intensitas serangannya selama pengamatan juga hampir sama yaitu mencapai puncaknya pada saat tanaman berumur 87 – 97 hari. Namun berdasarkan hasil yang dicapai menunjukkan bahwa produksi cabe pada kondisi organik lebih tinggi dibandingkan dengan konvensional yaitu, tanaman cabai merah yang dibudidayakan secara organik mampu menghasilkan buah dua kali lipat dibandingkan dengan hasil budidaya secara konvensional, sehingga budidaya cabai merah secara organik mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan.

Perkembangan populasi dan intensitas serangannya selama pengamatan menunjukkan pola yang sama, dimana hama ini akan mencapai puncaknya pada saat fase tanaman menghasilkan tunas-tunas muda dan menurun pada saat bagian tanaman sudah mulai menua serta sangat tergantung pada waktu penggunaan insektisida (baik kimiawi sintetis maupun non sintetis) yang cenderung menekan populasi hama. Walaupun demikian terlihat bahwa hasil cabe merah yang dibudidayakan secara organik lebih tinggi

dari pada konvensional. Oleh karena itu budidaya cabae merah secara organik mempunyai prospek untuk dikembangkan baik untuk tujuan perlindungan tanaman dari hama pengisap daun, maupun untuk tujuan peningkatan produksi.

Pada tanaman kubis, untuk mengetahui fluktuasi intensitas serangan ulat *S. litura* pada kondisi yang berbeda yaitu pada sistem budidaya organik dan konvensional telah dilakukan penelitian yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan intensitas serangan ulat *S. litura* pada tanaman kubis yang dibudidayakan secara organik dan konvensional dengan pola fluktuasi yang berbeda. Intensitas serangan *S. litura* mencapai puncaknya pada umur tanaman 27 hari setelah tanam pada kondisi organik, sedangkan pada kondisi konvensional pada 42 hari setelah tanam.

## Kesimpulan

Produksi pestisida nabati secara massal untuk keperluan komersial masih menghadapi beberapa kendala, diantaranya ketersediaan jumlah bahan baku yang tidak mencukupi. Rendahnya kandungan metabolik sekunder dalam tanaman, sehingga diperlukan pasokan bahan baku yang sangat besar. Jika untuk keperluan sendiri, kebutuhan bahan baku cukup melimpah dan sangat murah. Oleh karena itu perlu menggalakkan dan mengembangkan teknik ekstraksi sederhana yang dapat dilakukan oleh petani untuk mengendalikan hama secara individu dan kelompok. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan sosialisasi baik melalui penyuluhan maupun pelatihan dan demplot sebagai upaya untuk menyebarkan informasi tentang potensi suatu bahan ekstrak tumbuhan sebagai pestisida nabati. Demikian juga pemerintah perlu mengeluarkan kebijakan yang mengarah kepada pemanfaatan pestisida nabati untuk keperluan pengendalian hama, terutama pada sistem pertanian organik. Dari beberapa laporan menyatakan bahwa sebenarnya efektivitas pestisida nabati tidak kalah dibandingkan pestisida kimia sintesis, namun karena petani masih mengandalkan penggunaan pestisida kimia sintesis sebagai cara yang ampuh dengan alasan antara lain mudah didapat, cepat bekerja membunuh hama sasaran serta relatif murah (subsidi), maka pemanfaatan insektisida nabati masih sangat terbatas.

Dengan mengetahui pola perkembangan hama pada tanaman, maka hasil penelitian ini diharapkan akan berguna untuk kegiatan monitoring hama dalam rangka penerapan pengelolaan hama secara terpadu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. Buku Pedoman Non Kimia. Departemen Pertanian. Jakarta. 13 h.
- Arnason, J.T., S. Mackinnon, A. Durst, B.J.R. Philogene, C. Hasbun, P. Sanchez, L. Poveda, L. San Roman, M.B. Isman, C. Satasook, G.H.N. Towers, P. Wiriyaichitra, J.L. McLaughlin. 1993. Insecticides in Tropical Plants with Non-neurotoxic Modes of Action. p. 107-151. In K.R. Downum, J.T. Romeo, H.A.P. Stafford (eds.), Phytochemical Potential of Tropical Plants. New York: Plenum Press.
- Basana, I.R., D. Prijono. 1994. Insecticidal Activity of Aqueous Extracts of Four Species of *Annona* (Annonaceae) against Cabbage Head Caterpillar, *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Bul. HPT. 7:50-60.

- Kardinan,A., 2001. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 2 h.
- Novizan, 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Parnata, A.S., 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 62 h.
- Prijono, D., dan Hasan E., 1993. Pengaruh Ekstrak Nimba Terhadap Perkembangan dan Mortalitas *Croccidolonia binotalis*. Proseding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor 1 – 2 Desember 1993.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Pedoman Praktikum Teknik Pemanfaatan Insektisida Botanis*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anonim. *Pembuatan Pestisida Nabati*. <http://www.shvoong.com>. Diakses: Makassar, 8 April 2012
- <http://indonesiabertanam.com/2013/03/07/cara-pembuatan-dan-pengolahan-pestisida-nabati/>
- Oka, Ida Nyoman. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 1995.
- Supriyatin dan Marwoto, . *Pestisida Nabati*. Jakarta: Rineka Cipta. 2000
- Thamrin dkk, . *Potensi Ekstrak Flora Lahan Rawa Sebagai Pestisida Nabati*. Jakarta: balai pertanian lahan rawa. 2008
- Untung. *Pestisida Alami ( Nabati)*. Jakarta: Erlangga. 1993