

**Toksisitas Ekstrak Bunga Piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)
Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* (Noctuidae:
Lepidoptera)**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh toksisitas ekstrak bunga piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) yang mengandung senyawa aktif piretrin terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* instar 3. Piretrin merupakan racun kontak yang menyerang sistem saraf serangga. Metode insektisida yang digunakan pada penelitian ini adalah residu lapis tipis, dengan menuangkan ekstrak ke dalam cawan petri dan dikering anginkan, kemudian larva uji dimasukkan ke dalamnya selama dua jam larva lalu dipindahkan ke dalam cawan petri lain. Nilai LC₅₀ ditentukan dengan persamaan regresi yang diperoleh dari analisis regresi linear. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak bunga piretrum bersifat toksik terhadap larva *Spodoptera litura* dengan nilai LC₅₀ setelah 48 jam adalah 3,897%.

Kata kunci: *Chrysanthemum cinerariaefolium*, piretrin, *Spodoptera litura*

ABSTRACT

The research has been conducted about the toxicity effect of pyrethrum extract (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) which contain secondary metabolic product called pyrethrin, against the mortality of third instar *Spodoptera litura* larva. Pyrethrin acting as contact poison attacking nervous system of insect pest. The insecticide method was used with residual film, the extract was pured into petri dish, then it was dried. The larva put in it for two hours and moved to another petri dish. The LC₅₀ level obtained using regretical equation which obtained from linear regretion analytic. The result showed that pyrethrum extract has toxic effect about 3,897% to *Spodoptera litura* on LC₅₀ level after 48 jam.

Keyword: *Chrysanthemum cinerariaefolium*, pyrethrin, *Spodoptera litura*

PENDAHULUAN

Spodoptera litura adalah salah satu serangga hama yang potensial merusak tanaman pertanian, terutama pada stadia larva. Larva yang biasa disebut ulat grayak ini bersifat *polifag* mampu merusak seluruh bagian tanaman secara serentak, terutama pada musim kemarau. Tanaman yang biasa dijadikan inang oleh hama ini diantaranya tanaman cabai, kubis, kentang, padi, tembakau, dan tanaman pertanian lainnya (Deptan, 2005).

Pengendalian hama ulat grayak pada umumnya masih menggunakan insektisida sintetis dan hasilnya tidak selalu memuaskan serta cenderung mengarah pada timbulnya resistensi hama (Tripod, 2005). Reaksi alami terhadap penggunaan insektisida sintetis selain menimbulkan resistensi hama dapat menyebabkan resurgensi hama, dan munculnya hama kedua. Resistensi hama terhadap insektisida sintetis terjadi karena adanya proses seleksi alami yang dipercepat sehingga menimbulkan populasi baru yang lebih resisten. Resurgensi hama merupakan peristiwa peningkatan populasi hama setelah dilakukan perlakuan insektisida sintetis. Penyebab terjadinya resurgensi hama adalah terbunuhnya musuh alami sehingga menyebabkan populasi hama semakin meningkat. Dampak negatif lain penggunaan insektisida adalah terjadinya pencemaran lingkungan dan terbunuhnya organisme bukan sasaran (Untung, 1993).

Akibat dampak negatif dari insektisida sintetis, maka diperlukan suatu insektisida alternatif yang bersifat selektif terhadap serangga dan relatif aman bagi lingkungan (Hadiwijaya, 1990). Insektisida alternatif yang banyak dikembangkan saat ini adalah insektisida yang memanfaatkan bahan alami yang berasal dari tumbuhan disebut sebagai insektisida botani (Maryam dan Purbadi, 1997).

Menurut Arnason (1993, dalam Syahputra, 2001) insektisida botani memiliki kelebihan tertentu yang tidak dimiliki oleh insektisida sintetis. Di alam, Insektisida botani memiliki sifat yang tidak stabil sehingga memungkinkan dapat didegradasi secara alami sehingga tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Laporan dari berbagai propinsi di Indonesia menyebutkan lebih dari 40 jenis tumbuhan berpotensi sebagai insektisida botani. Hamid & Nuryani (dalam Syahputra, 2001) mencatat di Indonesia terdapat 50 famili tumbuhan penghasil racun. Famili tumbuhan yang dianggap merupakan sumber potensial insektisida botani adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae dan Rutaceae.

Kardinan (2000) melaporkan bahwa salah satu anggota famili tumbuhan asteraceae yakni piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) mengandung senyawa bioaktif piretrin. Senyawa ini mempunyai aktivitas racun kontak yang bekerja sebagai racun syaraf terhadap serangga dan dapat menghambat peletakkan telur serta penetasan telur serangga. Senyawa aktif piretrin berasal dari bunga piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) yang telah dikeringkan. Piretrin tidak meninggalkan residu bagi lingkungan dan memiliki daya racun yang rendah bagi manusia dan mamalia (Novizan, 2002).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui toksisitas ekstrak bunga piretrum terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* instar tiga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur Hewan Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI pada Juni 2005 sampai Juli 2005. Larva uji yang digunakan adalah larva *Spodoptera litura* instar tiga.

Penelitian dibagi dalam dua tahap, yaitu dua tahap pengujian, yaitu *Range-Finding Test* dan *Definitif Test*. Pada *Range Finding Test* sebagai uji pendahuluan digunakan 5 konsentrasi dengan kisaran yang lebar yaitu 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10%, 12,5% (b/v) yaitu berat serbuk bunga piretrum (gram) dalam volume aseton (ml) dan kontrol (aseton dan tanpa aseton) serta dilakukan empat kali pengulangan. Sedangkan pada *Definitive Test* digunakan untuk penentuan LC_{50-48h} adalah konsentrasi yang

dipersempit dari hasil *Range Finding Test*. Setiap konsentrasi yang diuji diaplikasikan terhadap 10 ekor larva *Spodoptera litura* instar 3.

Aplikasi insektisida yang digunakan adalah aplikasi residu lapis tipis, sebanyak 1 ml larutan disebar merata pada permukaan atas dan bawah cawan petri, dikering anginkan selama 5 menit agar pelarutnya menguap, setelah kering dimasukkan larva uji *Spodoptera litura* instar 3 dan dibiarkan selama 2 jam. Larva uji yang telah diberi perlakuan dipindahkan ke dalam cawan petri lain yang bersih dan telah diberi pakan kemudian diamati kematian larva uji setelah 24 dan 48 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Range-Finding Test*

Range-Finding Test ini dilakukan dengan empat kali ulangan, konsentrasi ekstrak piretrum yang digunakan pada pengujian adalah 2,5%, 5,0%, 7,5%, 10%, 12,5% dan kontrol (aseton dan tanpa aseton). Data hasil pengamatan untuk *Range-Finding Test* terhadap larva *Spodoptera litura* instar 3 dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan *Range-Finding Test* Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* instar 3

Konsentrasi (%)	Pengulangan				Jumlah mortalitas	Rata-Rata	Persentase (%)
	1	2	3	4			
K ₁	3	4	0	2	9/40	2,25	22,5
K ₂	0	0	0	0	0/40	0	0
2,5	5	1	7	4	17/40	4,25	42,5
5,0	4	8	8	8	28/40	7,0	70,0
7,5	10	9	9	8	36/40	9,0	90,0
10	6	8	7	7	28/40	7,0	70,0
12,5	10	10	10	8	38/40	9,5	95,0

Keterangan :

K₁ :Kontrol Aseton

K₂ : Kontrol Tanpa Aseton

Berdasarkan data diatas, pada kontrol terdapat larva yang mati maka data mortalitas tersebut dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot (Busvine, 1971) sehingga didapatkan mortalitas terkoreksi (Tabel 4.2).

Tabel 4.2 Mortalitas Terkoreksi pada *Range-Finding Test*

Konsentrasi (%)	2,5	5,0	7,5	10	12,5
Persentase Mortalitas (%)	42,5	70,0	90,0	70,0	95,0
Mortalitas Terkoreksi (%)	25,8	61,3	87,1	61,3	93,5

2. Hasil Pengamatan *Definitive Test*

Penentuan LC_{50} dengan menggunakan *Definitive Test* dilakukan dengan tiga kali ulangan. Konsentrasi ekstrak bunga piretrum yang digunakan dalam *Definitive Test* terhadap larva *Spodoptera litura* instar 3 adalah 3,0%, 3,5%, 4,0%, 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5%, 7,0%, 7,5% dan kontrol (aseton dan tanpa aseton). Hasil pengamatan pada *Definitive Test* terhadap larva *Spodoptera litura* instar 3 dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan *Definitive Test* Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* Instar 3

Konsentrasi (%)	Pengulangan			Jumlah mortalitas	Rata-Rata	Persentase (%)
	1	2	3			
K ₁	1	3	0	4/30	1,333	13,33
K ₂	2	1	0	3/30	1,0	10
3,0	3	5	4	12/30	4,0	40
3,5	3	6	7	16/30	5,333	53,33
4,0	5	6	9	20/30	6,667	66,67
4,5	7	6	6	19/30	6,333	63,33
5,0	6	7	8	21/30	7,0	70
5,5	6	6	10	22/30	7,333	73,33
6,0	7	7	8	22/30	7,333	73,33
6,5	6	8	10	24/30	8,0	80
7,0	9	10	7	26/30	8,667	86,67
7,5	9	10	9	28/30	9,333	93,33

Keterangan : K₁ (kontrol aseton) K₂ (kontrol tanpa aseton)

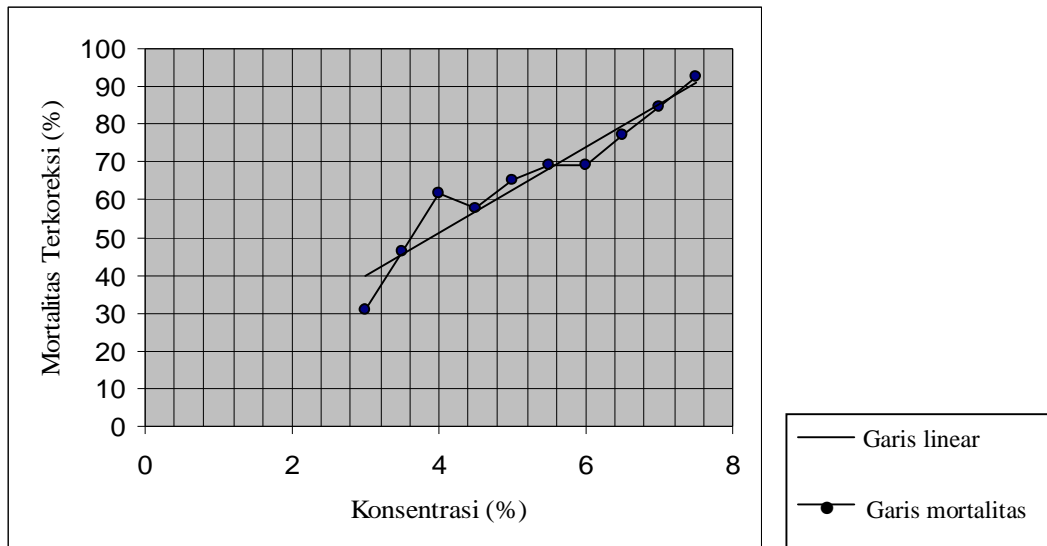
Pada tabel 4.3 diatas, diketahui terdapat kematian pada kontrol aseton sebanyak 13,33 % maka data dikoreksi menggunakan rumus Abbot, sehingga akan didapatkan mortalitas terkoreksi sebagai berikut :

Tabel 4.4 Mortalitas Terkoreksi pada *Definitive Test*

Konsentrasi (%)	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
Persentase Mortalitas (%)	40	53,33	66,67	63,33	70	73,33	73,33	80	86,67	93,33
Mortalitas Terkoreksi (%)	30,77	46,15	61,54	57,69	65,39	69,23	69,23	76,92	84,62	92,30

Setelah diketahui mortalitas terkoreksi maka data dihitung dengan menggunakan analisis regresi linier (SAS, 1996).

Persamaan regresi yang diperoleh dari hasil analisis adalah $Y=5,664+11,375X$ (Y adalah mortalitas dan X adalah konsentrasi). Dari persamaan regresi tersebut, nilai konsentrasi ekstrak bunga piretrum yang menyebabkan mortalitas larva *Spodoptera litura* instar 3 sebanyak 50% (LC_{50-48h}) diprediksi sebesar 3,897%. Agar lebih jelas dalam menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan mortalitas maka dibuat grafik estimasi (gambar 4.1) sehingga dapat dibuat garis linear berdasarkan persamaan regresi.



Gambar 4.1 Grafik Estimasi Hubungan Antara Konsentrasi Terhadap Mortalitas Terkoreksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga piretrum pada konsentrasi 3,0% sampai konsentrasi 7,5% mampu menyebabkan mortalitas larva *Spodoptera litura* yang tinggi. Dari pengamatan setelah aplikasi ekstrak bunga piretrum, mortalitas larva terjadi serentak dalam jangka waktu pendek. Namun adapula larva yang hanya mengalami pingsan (*knock down*), kemudian larva pulih kembali. Hal ini dikarenakan jumlah racun piretrin tidak cukup mematikan larva (Suriati dan Kardinan 1999: Winslow, 2002).

Mortalitas yang terjadi pada larva disebabkan kemampuan piretrin dalam mengganggu aliran Na^+ (sodium) dalam sel saraf dan *neurotransmitter* (transmitter kimia) pada sinaps (Winslow, 2002).

Piretrin dalam saraf akan memperpanjang aliran ion Na^+ masuk kedalam membran dengan cara memperlambat atau menghalangi penutupan *channel*. Apabila piretrin memperlambat penutupan *channel* maka saraf dalam keadaan depolarisasi cukup lama, sehingga ion Na^+ akan banyak masuk ke dalam membran. Hal ini akan menimbulkan gejala kejang dan gemetar. Piretrin juga mampu menghalangi penutupan *channel*, keadaan ini akan menyebabkan membran kelebihan ion Na^+ yang akhirnya saraf menjadi tidak aktif. Ketidak-aktifan saraf ini dikarenakan saraf terlalu positif dan sulit untuk repolarisasi (kembali ke keadaan semula). Gejala yang akan ditimbulkan adalah kelumpuhan (Winslow, 2002).

Keberadaan piretrin pada sinaps akan mengganggu transmitter kimia (*neurotransmitter*) yakni asetilkolin (ACh) (Rea, 1996 dalam Winslow, 2002). Piretrin akan meningkatkan ACh dan menghambat enzim memecah dalam ACh. Asetilkolin berfungsi memberikan sifat permeabilitas pada membran postsinaptik yang menyebabkan perpindahan ion Na^+ sehingga terjadi depolarisasi. ACh akan segera dihidrolisis oleh enzim asetilkolinesterase yang terdapat dalam jumlah besar pada sinaps (Winatasmita dan Soesilowaty, 1985). Dengan adanya piretrin, enzim tidak dapat memecah transmitter kimia ACh sehingga ACh akan terus meningkat akibatnya

membran akan kelebihan ion positif. Pada keadaan tersebut, larva akan mengalami paralisis dan akhirnya kematian (Winslow, 2002).

Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan analisis regresi linear didapat persamaan regresi yaitu $Y=5,664+11,375X$. Apabila nilai kematian diketahui sebanyak 50% maka nilai LC_{50-48h} dari ekstrak bunga piretrum terhadap larva *Spodoptera litura* dapat diprediksikan sebesar 3,897%. *R square* (koefisien determinasi) yang diperoleh adalah 0.9205, dapat diartikan 92,05% konsentrasi ekstrak bunga piretrum berpengaruh terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* sedangkan sisanya 7,95% dapat disebabkan oleh faktor lain. Faktor yang diduga berpengaruh terhadap kematian larva adalah adanya perbedaan resistensi pada setiap individu larva. Menurut Hassal (1969, dalam Natawigena, 1985) bahwa mekanisme resistensi pada serangga disebabkan oleh adanya sifat morfologis, fisiologis dan biokimia serangga. Secara morfologis dan fisiologis, serangga mempunyai perbedaan ketebalan kutikula atau terdapat penghalang seperti bulu dan mempunyai perbedaan kecepatan dalam menguraikan insektisida. Sedangkan sifat biokimia serangga adalah adanya enzim didalam tubuh serangga mampu melakukan proses inaktivasi zat aktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak bunga piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas larva *Spodoptera litura* instar 3 dan diketahui nilai LC_{50-48h} larva *Spodoptera litura* instar 3 adalah sebesar 3,897%.

SARAN

1. Perlu diperhatikan teknik pemberian pakan setelah aplikasi insektisida untuk meminimalisir terjadinya stress (cekaman fisiologis) pada larva uji.
2. Perlu dicari pelarut lain yang relatif lebih aman dan dapat melarutkan senyawa aktif piretrin, serta dapat meningkatkan daya kerja piretrum.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pertanian (Deptan). 2005. *Ulat Grayak* (Online). Tersedia: http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt/bw_merah/ult_grayak.htm
- Hadiwijaya, Toyib. 1990. *Seminar Pengelolaan Hama dan Tunggau Dengan Sumber Hayati*. Soekirman di Perlindungan Tanaman Menunjang Terwujudnya Pertanian Tangguh Dan Kelestarian Lingkungan. Jakarta. PT Agricon.
- Kardinan, Agus. 2000. Piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Trev.) Bahan Insektisida Nabati Potensial. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol.19 No. 4. 122-128
- Maryam dan Purbadi. 1997. Uji Kemangkusan Beberapa Bahan Insektisida Botani terhadap Hama Perusak Daun Melati *Palpita unionalis* Hubn. *Jurnal Hortikultura*. Vol. 7 No.1. 550-556
- Suriati, Sondang. dan Kardinan, Agus. 2000. Toksisitas Dari Bunga Piretrum (*Chysanthemum cinerariaefolium*) Terhadap Serangga Jantan Dan Betina *Carpophilus sp.*. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor 9-10 November 1999*. Balai Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. 325-329
- Syahputra, Edi. (2001). *Hutan Kalbar Sumber Pestisida Botani: Dulu, Kini, dan Kelak* (Online). Tersedia: <http://rudycr.tripod.com>.
- Tripod. 2005. *Produksi Kedelai Nasional Belum Mencukupi* (Online). Tersedia: http://agribisnis.tripod.com/bahan_baku_02.htm
- Untung Kasumbago. (1993). *Konsep Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta. Penerbit Andi Offset.
- Winslow, Lora. 2002. *The Effects Of Pyrethrins & Pyrethroids On Human Physiology* (Online). Tersedia: http://www.thenakedtruthproject.com/files/pyrethrins_pyrethroids.pdf

