

Efikasi Insektisida Abamektin 18 g/l Terhadap Keragaman Spesies, Kelimpahan Populasi Werengdaun Dan Hasil Panen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)

I GEDE WINDU PUTRA
I WAYAN SUPARTHA
I WAYAN SUSILA^{*)}

Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB Sudirman, Denpasar 80231 Bali.

^{*)}Email: w1sus@yahoo.com

ABSTRACT

Efficacy of 18 g / l Abamectin Insecticide Against Species Diversity, Population Abundance of leafhoppers and Harvesting on Paddy Paddy Crops (*Oryza sativa* L.)

This research was carried out in Buwit Village, Kediri District, Tabanan Regency, starting in September to November 2017. The research objective was to determine the effect of Abamectin insecticide 18 g/l on species diversity, population abundance and yield. This study used a randomized block design (RBD) with 5 replications and 5 treatments (control, 0.50g / l; 1.00g / l; 1.50g / l; 2.00g / l). The results showed that leaf leafhopper species diversity was low, as evidenced by the Shanon diversity index value was <1.5. The low value of species diversity index is caused by the low number of species in each treatment. Relatively higher variation in control compared to treatment. Abundance The highest population of nymphs and leaf leafhoppers was seen at 49 days after planting as much as 8.57. Components of harvest also show a significant difference between control and treatment.

Keywords: Efficacy, Insecticide Abamektin 18 g / l, leafhoppers, *Oryza sativa* L.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan salah satu masalah nasional, sehingga peningkatan produksi yang mengarah ke swasembada pangan tidak henti – hentinya diusahakan pemerintah, baik melalui insentififikasi maupun ekstensifikasi pertanian. Indonesia dapat meningkatkan produksi beras rata – rata 6% pertahun pada pelita III sehingga mampu mencapai swasembada beras, tetapi dengan adanya laju pertumbuhan penduduk yang mencapai 2,3% pertahun menyebabkan permintaan beras semakin

meningkat 4-5% pertahun, oleh karena itu keberhasilan swasembada beras tersebut perlu dipertahankan (Supriyatin,1989).

Usaha peningkatan produksi beras dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu diantaranya adalah adanya serangan jasad pengganggu. Permasalahan jasad pengganggu tersebut semakin besar dan kompleks sehingga diperlukan adanya kosekuensi dalam penerapan teknologi di subsektor tanaman pangan.

Salah satu hama yang sering menyerang tanaman padi adalah werengdaun. Sejak beberapa tahun terakhir, werengdaun mempunyai arti penting akibat penyakit tungro yang ditularkannya. Di Indonesia ledakan penyakit tungro antara tahun 1984 – 1985 mencapai 200.000 hektar yang meliputi areal pertanaman di 16 provinsi dari 27 provinsi yang ada di Indonesia (Menwen *et al.*, dalam Siwi, 1992). Di Bali luas serangan tungro dari tahun 1960 – 1965 mencapai 20.000 hektar dengan dengan kehilangan hasil sebesar 33.200 ton (Tantera, 1986).

Terjadinya peningkatan serangan penyakit tungro tersebut sangat didukung oleh meningkatnya populasi werengdaun *Nephotettix* spp, (Fechruddin, 1980). *Nephotettix* spp sangat efektif sebagai serangga vektor virus (Siwi, 1991), dan juga merupakan serangga yang paling dominan dijumpai daripada serangga – serangga lainnya serta penyebarannya sangat luas. Werengdaun ini banyak ditemukan di sentra – sentra penghasil padi dikawasa Asia Selatan dan Asia Tenggara (Siwi, 1992).

Disamping sebagai vektor virus tungro *Nephotettix* spp juga dapat merusak secara langsung, yaitu dengan cara menghisap cairan sel jaringan daun atau pangkal daun tanaman padi, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat warna daun menjadi kuning kemerah – merahan, jumlah anakan berkurang dan persentase bulir hampa meningkat dengan dengan meningkatnya populasi hama, hal ini dapat menurunkan produksi padi (Fechruddin, 1980).

Usaha penanggulangan ledakan hama werengdaun serta serangan penyakit tungro di Indonesia telah dilakukan dengan melibatkan beberapa cara pengendalian hama yang sesuai (kompatibel) secara terintegrasi, yang populer dengan istilah pengendalian hama terpadu (Oka, 1977) salah satu komponennya adalah penggunaan insektisida. Dalam pengendalian hama terpadu, penggunaan insektisida merupakan alternatif terakhir, apabila pengendalian dengan cara lain tidak mungkin lagi, dan populasi serangga hama telah melampaui batas ambang ekonomi (Untung, 1984).

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang bisa mematikan semua jenis serangga (Wudianto dan Rini ,1997). Sedangkan menurut Soemirat (2003), insektisida merupakan pestisida atau bagian dari pestisida yang berfungsi untuk mengendalikan dan mengontrol hama serangga. Insektisida dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, tingkah laku, berkembang biakan, kesehatan, sistem hormon, sistem pencernaan, serta keaktivitas biologis lainnya hingga berujung pada kematian serangga pengganggu tanaman.

Insektisida Abamektin termasuk dalam insektisida dan akarisida dan tersusun atas sedikitnya 80% avermektin B,a dan kurang dari 20% avermektin B,b. Pestisida ini terutama sangat efektif untuk mengendalikan tungau tanaman serta beberapa

serangan hama dengan takaran yang sangat rendah. Abamektin merupakan racun kontak dan racun perut serta bekerja sebagai racun saraf dengan menstimulasi gama amino asam butiran (GABA). GABA merupakan sejenis neurotransmitter. Oleh karena itu neurotransmitter bekerja berlebihan sehingga serangga target mengalami paralisis. Abamektin memiliki sedikit sifat sistemik, tetapi memiliki efek translaminar yang kuat. Bisa dikatakan pestisida ini relatif bersahabat terhadap lingkungan (Wood, 2012).

Berdasarkan uraian diatas untuk mengetahui dampak dari pengaruh isektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l terhadap keragaman spesies, kelimpahan populasi dan persentase serangan werengdaun serta hasil panen pada tanaman padi sawah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

Bagaimanakah pengaruh Abamektin 18 g/l terhadap keragaman Spesies dan kelimpahan populasi werengbatang dan werengdaun serta hasil panen tanaman padi.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan

Untuk mengetahui pengaruh Abamektin 18 g/l terhadap keragaman Spesies dan kelimpahan populasi werengbatang dan werengdaun serta hasil panen tanaman padi.

1.4 Manfaat penelitian

1. Secara akademis dapat menambah dan memperluas ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan dalam ilmu perlindungan tanaman, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang dan mengendalikan hama werengbatang dan werengdaun pada tanaman padi.
2. Secara praktis dapat memberi informasi kepada petani bagaimana perkembangan hama werengbatang dan werengdaun pada pertanaman padi sawah, sehingga dapat membantu petani untuk mengambil keputusan lebih lanjut untuk mengendalikan hama werengbatang dan werengdaun.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan, dimulai dari bulan September sampai bulan Nopember 2017 pada pertanaman padi milik petani di subak Buwit, Desa Buwit, Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan, provinsi Bali. Ketinggian tempat 37 mdpl dan Suhu rata – rata 28,67°C, dengan kelembaban berkisaran 77,33% dengan menggunakan pola tanam monokultur.

2.2 *Alat dan Bahan*

Alat –alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sprayers dengan kapasitas 16 L, pisau, label, kamera, mikroskop, ajir dengan panjang 100 cm, alat tulis, tabel pengamatan, sabit dan tali.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman padi dengan varietas Ciherang dan insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l.

2.3 *Metode Penelitian*

2.3.1 *Rancangan percobaan*

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK), dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l diujikan secara berturut – turut 0,50 g/l; 1,00 g/l; 1,50 g/l; 2,00 g/l; dan yang terakhir adalah kontrol. Sempel tanaman diambil dengan menggunakan sistem diagonal sistematis.

2.3.2 *Waktu dan cara aplikasi*

Insektisida berbahan aktif Abamektin 18 g/l diaplikasikan sebanyak 6 kali. Aplikasi pertama dilakukan sesudah ditemukannya populasi werengdaun. Volume semprot yaitu 500 l/ha menggunakan alat semprot bertekanan tinggi dengan daya tampung 16 liter.

2.3.3 *Peubah yang Diamati*

Keragaman spesies, kelimpahan populasi werengdaun pada stadium nimfa dan imago diamati secara langsung dilapang pada pertanaman padi sawah, sedangkan produksi padi dihitung pada saat panen dengan menghitung berat hasil panen, berat 100 bulir, berat bulir hampa, berat bulir berisi beserta jumlah bulir hampa dan bulir berisi.

2.3.4 *Keragaman Spesies dan Kelimpahan Populasi Werengdaun*

Pengamatan keragaman dan kelimpahan werengdaun menggunakan metode mutlak. Pada setiap petak terdapat enam puluh sembilan sempel dengan luas lahan penelitian 1,4 hektar. Dalam pengamatan dibantu oleh beberapa teknisi lapangan yang sudah terlatih khususnya di bidang hama pada tanaman padi sawah.

Dokumentasi pengamatan menggunakan kamera handphone dan microcop di Laboratorium Pengelolaan Hama dan Penyakit Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Kemudian keragaman jenis werengdaun dihitung menggunakan rumus (Wilson and Bossert, 1971 dalam Oka, 2005), formula indek keragaman Shannon- Weiner :

$$H' = \sum P_i \log P_i \dots\dots\dots (1)$$

$$= -\sum (n_i/N \log n_i/N) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan : H' = Indek Keragaman, $P_i = n_i/N$ (jumlah individu jenis ke i dibagi total jumlah individu), n_i = Jumlah individu jenis ke- i dibagi jumlah total individu, N = Total jumlah individu

Nilai indek: $< 1,5$: Keragaman Rendah, $1,5 - 3,5$: Keragaman Sedang, $>3,5$: Keragaman Tinggi

Menentukan kelimpahan populasi masing – masing spesies werengdaun dengan menghitung jumlah individu satu spesies dibagi dengan jumlah total seluruh spesies (Michael, 1995) atau dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\sum \text{individu suatu spesies}}{\sum \text{total populasi seluruh spesies}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

2.3.5 Produksi padi

Pengamatan produksi padi dilakukan dengan cara mengambil setiap rumpun tanaman padi yang diamati pada setiap perlakuan dan menghitung berat panen, berat 100 bulir, berat bulir berisi, berat bulir hampa, jumlah bulir berisi dan jumlah bulir hampa, Komponen hasil dianalisis dengan menggunakan rumus korelasi Spearman Rank:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

ρ = Nilai korelasi Spearman Rank

d^2 = Selisih setiap pasangan Rank

n = Jumlah pasangan rank untuk spearman ($5 < n < 30$)

2.4 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode deskriptif, analisis statistik deskriptif dan anova jika perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap peubah, maka akan dilanjutkan dengan melakukan uji jarak berganda Duncan. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program pengolah data SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* atau yang sekarang dikenal dengan *Statistical Product and Service Solutions*) versi 23 (IBM Inc 2017).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Insektisida Abamektin 18 g/l terhadap Keragaman Werengdaun pada Pertanaman Padi Sawah

Keragaman spesies werengdaun merupakan kekayaan jenis wereng yang terdapat dalam suatu komunitas. Keragaman akan tinggi apabila indeks keragaman tinggi dan dominasi rendah (Odum, 1998). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ditemukan beberapa spesies. Spesies tersebut adalah *Nephotrtix* spp dan *Recilia dorsalis* Motsch, di pertanaman padi sawah milik petani di Desa Buwit. Keragaman

spesies di masing – masing perlakuan baik pada kontrol maupun yang diperlakukan insektisida berbahan aktif Abamektin 18g/l.

Tabel 1. Indeks Keragaman Spesies Werengdaun pada Perlakuan Insektisida Abamektin 18g/l

Perlakuan	Spesies	Kelimpahan Sepesies	Nilai Indeks keragaman Shanon
Kontrol	<i>Nephotettix spp</i>	256	0,08
	<i>R. dorsalis</i>	8	(Rendah)
0,50	<i>Nephotettix spp</i>	184	0,06
	<i>R. dorsalis</i>	6	(Rendah)
1,00	<i>Nephotettix spp</i>	142	0,05
	<i>R. dorsalis</i>	5	(Rendah)
1,50	<i>Nephotettix spp</i>	101	0,04
	<i>R. dorsalis</i>	3	(Rendah)
2,00	<i>Nephotettix spp</i>	83	0,03
	<i>R. dorsalis</i>	2	(Rendah)

Keragaman spesies werengdaun tergolong rendah, terbukti dari nilai indeks keragaman Shanon yaitu <1.5 (Tabel 1). Rendahnya nilai indeks keragaman disebabkan oleh rendahnya jumlah populasi werengbatang setiap jenis yang ditemukan selama 10 kali pengamatan. Walaupun keragaman wereng rendah tetapi ditemukan variasi indeks keragaman di masing – masing perlakuan. Nilai indeks tertinggi sebanyak (0,08) ditemukan pada kontrol dan keragaman terendah sebanyak (0,03) terdapat pada perlakuan 2,00 g/l. Menurut Magurran (1988), besar kecilnya nilai indeks keragaman shanon tidak hanya di tentukan oleh jumlah individu tetapi juga ditentukan oleh kekayaan jenis. Nilai keragaman shannon H' dipengaruhi oleh meratanya jenis dalam suatu komunitas. Meratanya jenis akan cenderung rendah apabila komunitas tersebut di dominasi oleh satu spesies.

3.2 Pengaruh Insektisida Abamektin 18 g/l terhadap Kelimpahan Populasi Nimfa dan Imago Werengdaun pada Pertanaman Padi Sawah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan populasi nimfa dan imago werengdaun mengalami fluktuasi dan berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan (Tabel 2). Pengaruh insektisida Abamektin 18g/l mulai tampak nyata pada tanaman berumur 21 hari setelah tanam (HST). insektisida masih berpengaruh sampai tanaman padi berumur 77 hst. Rataan jumlah populasi nimfa dan imago werengdaun tertinggi ditemukan pada kontrol, sementara yang terendah ditemukan pada perlakuan 2,00 g/l.

Tabel 2. Rataan Pengaruh Insektisida Abamektin 18g/l terhadap Kelimpahan Populasi Nimfa Werengdaun pada Tanaman Padi Sawah

Perlakuan g/l	Kelimpahan Populasi Nimfa dan Imago werengdaun Umur Tanaman Padi Sawah (HST)									
	Nimfa									
	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77
0	2,63a	5,03a	5,52a	6,84a	8,28a	8,57a	7,02a	4,45a	2,73a	1,29a
0,50	2,58a	4,28b	4,62b	5,84b	5,95b	5,66b	4,05b	2,67b	1,62b	0,75b
1,00	2,62a	3,79c	3,99c	4,38c	4,17c	3,88c	2,84c	1,84c	1,23c	0,56bc
1,50	2,56a	3,35d	3,33d	3,28d	2,82d	2,26d	1,39d	0,95d	0,53d	0,33c
2,00	2,68a	2,97e	2,67e	2,45e	2,27d	1,71e	1,05e	0,60e	0,39d	0,19c
	Imago									
0	1,87a	2,48a	2,24a	1,90a	1,50a	1,09a	1,02a	0,82a	0,65a	0,52a
0,50	1,83a	2,09b	2,00b	1,68b	1,06b	0,84b	0,90a	0,69ab	0,53b	0,46ab
1,00	1,89a	1,92c	1,76c	1,47c	0,89c	0,67c	0,63b	0,58b	0,47bc	0,35bc
1,50	1,84a	1,86c	1,40d	1,19d	0,74cd	0,51d	0,46c	0,43c	0,36cd	0,26cd
2,00	1,91a	1,70d	1,08e	0,87e	0,60d	0,46d	0,43c	0,36c	0,27d	0,15d

Keterangan: angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pada kontrol mengalami peningkatan kelimpahan relatif nimfa, dimulai tanaman padi berumur 21 hst (5,03 ekor), sampai tanaman padi berumur 49 hst (8,57 ekor). Kemudian mengalami penurunan saat tanaman padi berumur 56 hst (6,00 ekor), sampai tanaman padi berumur 77 hst (0,77 ekor). Sedangkan pada imago werengdaun populasi tertinggi terlihat pada 21 hst dan terendah pada 77 hst. Kuno dan Jokyo (1970) menyatakan pada satu musim tanam populasi wereng bisa mencapai 3 generasi. Populasi awal rendah kemudian meningkat pada generasi ke-1 dan mencapai puncaknya pada generasi ke-2, kemudian menurun lagi pada generasi ke-3. pengamatan pertama dilakukan saat umur tanaman padi 14 hst, kelimpahan populasi nimfa dan imago werengdaun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan. Widiarta (2005) melaporkan kepadatan populasi werengdaun umumnya rendah dan hanya meningkat selama tanaman padi stadia vegetatif. Pengaplikasian insektisida dilakukan 3 hari setelah pengamatan pertama. Tiga hari setelah aplikasi insektisida, dilakukan pengamatan yang kedua, yaitu pada tanaman padi berumur 21 hst, saat pengamatan tersebut perlakuan insektisida Abamektin 18g/l mulai tampak berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan. Pengaruh dari aplikasi insektisida tersebut tampak berbeda nyata sampai tanaman padi berumur 77 hst.

3.3 Pengaruh Insektisida Abamektin 18 g/l Terhadap Komponen Hasil Panen Tanaman Padi Sawah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan pada komponen hasil panen (Tabel 3).

Tabel 3. Rataan Pengaruh Insektisida Abamektin 18g/l terhadap Komponen Hasil Panen pada Tanaman Padi Sawah

Perlakuan 18g/l	Komponen Hasil Panen					
	Berat 100 Bulir (gr)	Berat Bulir Hampa	Berat Bulir Berisi	Jumlah Bulir Hampa	Jumlah Bulir Berisi	Berat Hasil Panen
0	2,11c	0,45a	1,66c	28,40a	71,60b	1620,00b
0,50	2,25bc	0,43a	1,82bc	27,60a	72,40b	1800,00ab
1,00	2,48ab	0,42ab	2,06ab	23,80ab	76,20ab	1840,00ab
1,50	2,52ab	0,38bc	2,14a	21,60ab	78,40ab	2160,00a
2,00	2,66a	0,36c	2,30a	16,20b	83,80a	2280,00a

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji variabel berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa berat seratus bulir tanaman padi terberat ditemukan pada perlakuan 2,00 g/l seberat 2,66 gr, sedangkan berat bulir hampa yang terberat ditemukan pada kontrol dan bulir berisi yang terberat ditemukan pada perlakuan 2,00 g/l. Jumlah dari bulir hampa terbanyak 28,40 pada kontrol dan jumlah bulir berisi di termuakn pada perlakuan 2,00 g/l sebanyak 83,80.

Perlakuan insektisida Abamektin 18g/l berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi tanaman padi. Peningkatan hasil panen terjadi pada semua tingkat konsentrasi insektisida berbahan aktif Abamektin 18g/l yang diperlakukan dibandingkan dengan kontrol. Rataan bobot hasil panen padi tertinggi terlihat pada perlakuan 2,00 g/l seberat 2280,00 gr, kemudian di susul oleh perlakuan 1,50 g/l sebesar 2160,00 gr; 1,00 g/l seberat 1840,00 gr; 0,50 g/l seberat 1800,00 gr. Pengaruh senyawa insektisida berbahan aktif Abamektin dapat menekan serangan hama dan menyebabkan penikatan hasil panen (Rakhamat *at al*, 2017). Senyawa insektisida Abamektin terdiri dari avermektin B_a dan avermektin B_b yang bersifat racun perut sehingga dapat mengurangi nimfa dan imago hama wereng sehingga berpengaruh terhadap naik turunnya hasil produksi.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Insektisida Abamektin 18 g/l berpengaruh nyata terhadap keragaman spesies dan kelimpahan populasi werengdaun pada tanaman padi sawah.

- Insektisida Abamektin 18g/l berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi tanaman padi.

Daftar Pustaka

- Basri, S. 2011. *Uji Korelasi Pearson*. file:///D:/ KULIAH/PENELITIAN /MATERI/Uji%20Korelasi%20Pearson%20_%20Seta%20Basri%20Menulis%20Terus.html.
- Fachrudin. 1980. Bionomi *Nephotettix Virescens* Distant (Homoptera : Cicadelloidae). Disertasi Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 181 h.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. New Jersey: Princeton University Press.
- Odum, E. P. 1998. Dasar – dasar Ekologi. Edisi ketiga. Terjemahan T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oka, I. N. 1997. Penerapan Konsep Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman dan Tumbuhan Pengganggu di Indonesia. Dalam Aspek Pestisida di Indonesia. LPPP Bogor. (3) : 203-219.
- Rakhmat, I. Rudi, P dan Rina, N. 2017. Pengaruh Effect Residu Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Padat Industri Penyamakan Kulit Yang Difermentasi Terhadap Komponen Hasil Dan Hasil Padi Sawah (*Oriza Sativa L*) C.V Ciherang Yang Ditanam Pada Lahan Irigasi Dengan Pola Padi-Padi-Padi. Jurnal Siliwangi 3 (1): 1-6 H.
- Siwi, S. S. 1991. Eko-Biologi Werengdaun Genus *Nephotettix* Sebagai Vektor Penyakit Tungro (Homoptera). Makalah Pelatihan Penelitian INTI PHP 16 – 30 Juli 1991 di Sentra Peramalan Hama dan Penyakit Tanaman Pangan Jatisari. Karawang. 14 h.
- Siwi, S. S. 1992. Reviw Hasil Penelitian Werengdaun Hijau genus *Nephotettix* Matsumura (Homoptera : Cicadellidae) Sebagai Vektor Penyakit Tungro Padi. Laporan Akhir Tulisan Ilmiah. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta 30 h.
- Soemirat dan juli. 2003. Toksikologi Lingkungan. Bandung: Gajah Mada University Press.
- Supriyatin. 1989. Tanggapan Varietas/galur harapan padi sawah terhadap hama penting di lapangan. Seminar hasil Penelitian Tanaman Pangan 20 – 21 Maret 1989. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang. h 167.
- Tentera, D. M. 1986. Present Status of Rice and Legume Virus Diseases in Indonesia. Tropic Agris. Res. Ser, Japan. (19) : 20 – 32.
- Untung dan Kasumbogo. 1984. Pengantar Analisis Ekonomi. Pengendalian Hama Terpadu. Andi Offset. Yogyakarta. 92 h.
- Widiarto dan Rini. 1997. Petunjuk penggunaan Pestisida. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widiarta, I. N. 1992. Comparative Population Dynamics of Green Leafhoppers in Paddy Fields of the Tropics and Temperate Region. Japan Agricultural Research Quarterly 26:115–123.
- Widiarta, I. N. 2005. Wereng hijau (*Nephotettix virescens* Distant): Dinamika populasi dan strategi pengendaliannya sebagai vektor penyakit tungro. Jurnal Litbang Pertanian. 24(3): 85-92.

Wood, A. 2012. Compendium of Pesticide Common Names: Abamectin.
http://www.alanwood.net/pesticides/index_cn_frame.html.