

## Efikasi dan resurgensi hama wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*) dengan pemberian insektisida berbahan aktif imidakloprid dan karbosulfan pada tanaman padi

### Efficacy and resurgence of brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) with an insecticide formulation of imidacloprid and carbosulfan on rice

TRISNANINGSIH<sup>♥</sup>

Besar Besar Penelitian Tanaman Padi. Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang 41256, Jawa Barat. Tel. +62-260-52157, Fax. +62-260-520158, <sup>♥</sup>email: trissn@yahoo.co.id

Manuskrip diterima: 11 April 2016. Revisi disetujui: 26 Juli 2016.

**Abstrak.** Trisaningsih. 2016. Efikasi dan resurgensi hama wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*) dengan pemberian insektisida berbahan aktif imidakloprid dan karbosulfan pada tanaman padi. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2: 81-84*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh insektisida imidakloprid dan karbosulfan terhadap resurgensi wereng cokelat. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 taraf konsentrasi yaitu 0 mL/L sebagai kontrol, 0,25 mL/L, 0,50 mL/L, 0,75 mL/L, 1,00 mL/L, 1,50 mL/L, dan 3,00 mL/L, masing-masing terdiri atas 4 ulangan yang dilaksanakan sesuai dengan prosedur standar dari Komisi Pestisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian insektisida imidakloprid 100 g/L dan karbosulfan 200 g/L pada konsentrasi 0,25-3,00 mL/L tidak menimbulkan resurgensi pada wereng cokelat.

**Kata kunci:** Imidakloprid, karbosulfan, padi, resurgensi, wereng cokelat

**Abstract.** Trisaningsih. 2016. Efficacy and resurgence of brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) with an insecticide formulation of imidacloprid and carbosulfan on rice. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2: 81-84*. This study aimed to determine the effect of imidacloprid and carbosulfan insecticides against brown planthopper resurgence. The experiment used a completely randomized design with 7 concentration levels i.e. 0 mL/L as control, 0.25 mL/L, 0.50 mL/L, 0.75 mL/L, 1.00 mL/L, 1.50 mL/L and 3.00 mL/L, each was consisted of four replications which conducted according to a standard procedure as described by Pesticide Committee. The results showed that the treatment of insecticides of imidacloprid 100 g/L and carbosulfan 200 g/L at concentrations of 0.25-3.00 mL/L did not cause a resurgence on brown planthopper.

**Keywords:** Brown planthopper, carbosulfan, imidacloprid, resurgence, rice

## PENDAHULUAN

Wereng cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.) merupakan salah satu hama penting pada tanaman padi di daerah tropis termasuk Indonesia. Populasi wereng cokelat (WCK) sering ditemukan dalam jumlah yang tinggi dan dapat mengakibatkan keringnya tanaman padi atau disebut "hopperburn". WCK merusak tanaman padi secara langsung dengan cara mengisap cairan tanaman dan secara tidak langsung yaitu sebagai vektor yang dapat menularkan virus penyebab penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa (Hibino et al. 1977). Pada tahun 1990-an, populasi wereng cokelat menurun, namun hingga saat ini WCK tetap menjadi ancaman yang harus diwaspadai karena memiliki beberapa sifat yaitu populasi serangga dapat menemukan habitatnya dengan cepat, berkembang biak dengan cepat, serta mempunyai sifat menyebar dengan cepat ke habitat baru (Baehaki 1987) yang dapat menyebabkan populasinya meningkat sewaktu-waktu (Somantri 1998). Selama tiga

tahun yaitu pada tahun 2008 sampai 2010, serangan wereng cokelat berturut-turut mencapai 24.152 ha terserang dan puso 688 ha, 47.473 ha terserang dan puso 1.237 ha, serta 137.768 ha terserang dan puso 4.602 ha (Harsono 2010).

Kehilangan hasil pada varietas padi IR64, IR74, Muncul, dan Sintanur akibat serangan wereng cokelat dengan skor kerusakan masing-masing 3, 5, 7, dan 9 mengakibatkan kehilangan hasil padi berturut-turut sebesar 41,6%, 96,6 %, 96,9%, dan 72,2% (Baehaki dan Kartohardjono 2005). Dalam upaya meningkatkan produksi hasil padi, salah satunya adalah menggunakan varietas tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Untuk mendapatkan varietas tahan, galur-galur yang akan dilepas menjadi varietas baru harus dilakukan pengujian secara terus-menerus terhadap hama dan penyakit utama.

Usaha pengendalian WCK salah satunya dilakukan dengan menerapkan konsep pengelolaan hama terpadu (PHT) yang komponen-komponennya adalah kultur teknis, varietas tahan, pemanfaatan musuh alami, dan penggunaan

insektisida. Penggunaan insektisida merupakan alternatif terakhir jika komponen-komponen lainnya tidak mampu menekan populasi WCK. Dalam konsep PHT, penggunaan insektisida harus dilakukan seminimal mungkin dan digunakan secara bijaksana. Penggunaan insektisida yang kurang bijaksana dapat menimbulkan dampak negative, antara lain resistensi dan resurgensi hama sasaran.

Resurgensi adalah meningkatnya populasi hama setelah memperoleh perlakuan insektisida. Hasil penelitian laboratorium di Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor menunjukkan bahwa beberapa jenis insektisida dapat menimbulkan resurgensi WCK (Laba 1988). Menurut Mochida (1979), resurgensi dapat terjadi akibat pengaruh langsung maupun tidak langsung dari suatu insektisida yang digunakan untuk mengendalikan hama. Pengaruh langsung akibat penggunaan insektisida yaitu mempengaruhi fekunditas WCK dan menyebabkan terbunuhnya musuh alami. Adapun pengaruh tidak langsung akibat penggunaan insektisida menyebabkan umur serangga betina lebih lama dibandingkan serangga jantan, jumlah telur yang diletakkan lebih banyak, perbandingan serangga betina dan jantan meningkat, dan umur nimfa semakin pendek (Laba 1991; Laba dan Sutrisno 1992; Laba 1990).

Heinrichs (1977) menduga bahwa resurgensi hama WCK disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain penyemprotan yang kurang tepat, terbunuhnya musuh-musuh alami, perubahan fisiologis tanaman yang menguntungkan bagi WCK, atau perubahan fisiologis serangga akibat pengaruh penggunaan insektisida. Pengaruh tersebut terlihat dengan meningkatnya aktivitas WCK dalam mengisap makanan, banyaknya telur yang diletakkan, serta banyaknya telur bernas.

Salah satu butir dalam Inpres No. 3/1986 adalah melarang penggunaan 57 macam insektisida karena dapat menimbulkan resurgensi pada WCK. Hal tersebut menyebabkan jumlah dan jenis insektisida yang diizinkan pemakaiannya pada tanaman padi menjadi terbatas, sehingga perlu dicari insektisida yang selektif, efektif, dan tidak menimbulkan resurgensi pada WCK.

Dalam rangka pendaftaran insektisida yang akan digunakan pada tanaman padi maka perlu dikaji peluang timbulnya resurgensi WCK akibat pemberian insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh insektisida imidakloprid dan karbosulfan terhadap resurgensi wereng cokelat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Kebun Percobaan Muara, Bogor dari bulan Agustus 2014 sampai Januari 2015. Insektisida yang diujikan yaitu imidakloprid 100 g/L dan karbosulfan 200 g/L.

Bibit padi varietas Pelita umur 10 hari ditanam dalam ember berdiameter 20 cm dan tinggi 20 cm, sebanyak 3 tanaman per ember. WCK yang digunakan adalah populasi biotipe 1 generasi pertama yang dibiakkan di laboratorium. Pemupukan tanaman pertama dilakukan pada umur 14 hari

setelah tanam (HST) dengan menggunakan urea sebanyak 0,25 g N/pot dan 0,375 g  $P_2O_5$ /pot (setara dengan 40 kg N/ha dan 40 kg  $P_2O_5$ /ha). Pemupukan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 25 HST dengan konsentrasi pupuk seperti pada pemupukan pertama. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) berdasarkan metode standar dari Komisi Pestisida yang terdiri dari 7 perlakuan konsentrasi yaitu 0 mL/L (kontrol), 0,25 mL/L, 0,50 mL/L, 0,75 mL/L, 1,00 mL/L, 1,50 mL/L, dan 3,00 mL/L, masing-masing terdiri atas 4 ulangan.

Aplikasi insektisida dilakukan dengan menggunakan alat semprot. Aplikasi pertama dilakukan 10 hari setelah tanam dan dilakukan tiga kali dengan interval 10 hari. Volume larutan penyemprotan setara dengan 500 liter/ha/aplikasi atau 3,25 ml/pot/aplikasi. Sepuluh hari setelah aplikasi ketiga, 5 pasang imago WBC diinfestasikan pada tanaman selama 10 hari. Tanaman padi dan serangga disungkup dengan plastik *mylar*. Pengamatan nimfa dilakukan setiap hari sampai semua nimfa muncul. Untuk mengetahui telur yang tidak menetas, batang tanaman dipotong dan dimasukkan ke dalam larutan *fuchsin*, kemudian diamati dan dihitung banyaknya telur yang tidak menetas. Selain itu, diamati juga telur yang masih terdapat dalam ovarium.

Nimfa yang berasal dari generasi I dipelihara pada tanaman padi yang diberi perlakuan insektisida yang sama sampai menjadi imago. Imago WCK generasi I tersebut selanjutnya digunakan untuk pengujian II dengan prosedur yang sama. Imago WBC generasi II digunakan untuk pengujian III dengan cara dan prosedur yang sama.

Pengaruh insektisida terhadap resurgensi WCK dianalisis secara statistik. Perbedaan antarperlakuan diuji dengan uji Duncan pada taraf 5%. Kriteria resurgensi didasarkan pada perbedaan antara populasi perlakuan (WP) dengan populasi WCK pada kontrol (WK) pada taraf P ( $P$ -value) = 0,1 dan  $P$  = 0,2 pada uji LSD. Apabila  $Wp-WK \geq P$  = 0,1 berarti terjadi resurgensi. Sebaliknya, apabila  $Wp-WK > P$  = 0,2, tetapi  $< 0,1$  berarti cenderung terjadi resurgensi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi wereng cokelat pada generasi I, II, dan III bervariasi. Populasi wereng cokelat tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol, sedangkan pada perlakuan imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Pada generasi pertama, populasi WCK pada perlakuan imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L berkisar antara 164,00-505,25 ekor, sedangkan pada kontrol sebanyak 578,25 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L berpengaruh nyata terhadap reproduksi wereng cokelat pada generasi I, II, dan III.

Pada konsentrasi tinggi, pengaruh residu imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L cukup tinggi, sehingga reproduksi wereng cokelat lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Reproduksi WCK relatif sama pada setiap

generasi, hal ini berarti tekanan residu insektisida pada keturunan WCK pada setiap generasi relatif sama. Reproduksi WCK pada generasi kedua dan ketiga pada perlakuan imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L berturut-turut berkisar antara 172,75-351,50 ekor dan 48,50-311,00 ekor, sedangkan pada kontrol masing-masing 615,75 dan 381,50 ekor.

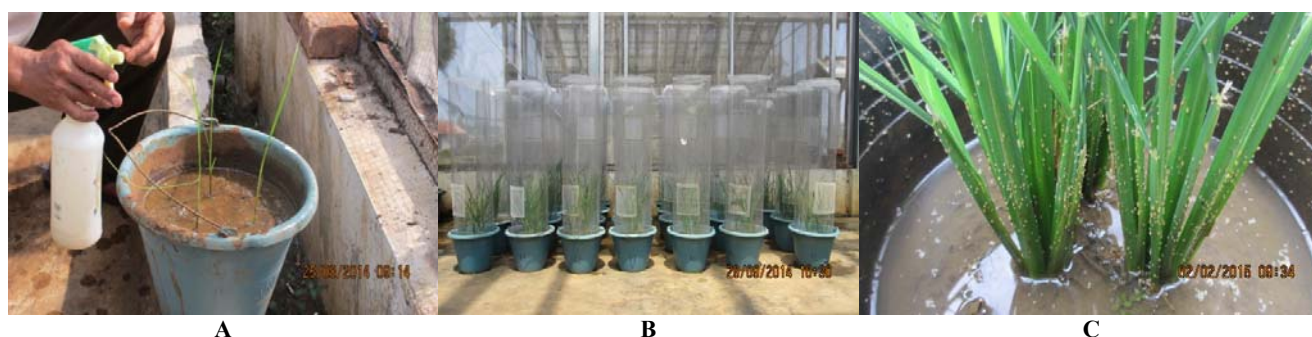
Jumlah populasi WCK pada generasi ke-1 tidak mengalami resurgensi serta cenderung tidak resurgensi. Resurgensi terjadi apabila populasi wereng coklat pada perlakuan insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L pada semua konsentrasi yang digunakan melampaui populasi wereng coklat pada LSD 10% + kontrol, yaitu  $63,99 + 578,25 \text{ ekor} = 642,24 \text{ ekor}$ , sedangkan cenderung terjadi resurgensi apabila populasi wereng coklat pada perlakuan imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L melampaui populasi wereng coklat pada LSD 20% + kontrol tetapi lebih rendah dari populasi LSD 10% + kontrol, yaitu  $49,21 + 578,25 \text{ ekor} = 627,46 < x < 642,24 \text{ ekor}$ . Adanya resurgensi dan cenderung terjadi resurgensi juga tidak terjadi pada generasi ke-2 dan 3 (Tabel 1-3).

Insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L dengan konsentrasi 0,25-3,00 mL/L tidak menyebabkan terjadinya resurgensi terhadap wereng coklat pada tanaman

padi. Insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L tidak meracuni tanaman padi. Dengan demikian, insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L dapat diaplikasikan untuk menekan serangan hama wereng coklat pada tanaman padi.

Populasi wereng coklat lebih rendah dari kontrol disebabkan insektisida tersebut mempunyai daya bunuh terhadap nimfa juga mempunyai efek yang dapat menurunkan produksi telur menyebabkan telur tidak menetas (Laba dan Tarso 1987/88). Penurunan populasi wereng coklat oleh insektisida imidakloprid berkisar antara 20,1 – 52,4%. (Baehaki et al. 2011). Pemberian insektisida berbahan aktif karbosulfan melalui difusi akar saat tanaman padi siap tanam mampu mengurangi populasi hama sampai tanaman berumur 1 bulan setelah tanam pindah tanpa mengganggu keberagaman jenis maupun jumlah musuh alami baik predator maupun parasit (Pustika et al. 2012). Pengendalian hama secara kimiawi merupakan pengendalian paling sering dilakukan dikalangan petani cara ini dilakukan karena mampu menekan populasi serangga hama dalam waktu relatif singkat (Simanjuntak et al. 2001).

Namun demikian perlu dilakukan dengan menggunakan insektisida yang selektif dan tepat yang tidak menimbulkan resurgensi.



Gambar 1. A. Wereng coklat, B. Efikasi insektisida, C. Pengujian WCK terhadap insektisida.

Tabel 1. Pengaruh insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L terhadap populasi wereng coklat pada generasi ke-1 ( $G_1$ )

Perlakuan insektisida	Konsentrasi (mL/L)	Populasi $G_1$ (ekor)	Resurgensi		
			Wp-Wk	10%	20%
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0	578,25 <sup>a</sup>	-	-	-
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,25	505,25 <sup>ab</sup>	-73,00	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,50	461,75 <sup>b</sup>	-116,50	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,75	323,50 <sup>c</sup>	-254,75	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	1,00	253,25 <sup>cd</sup>	-325,00	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	1,50	210,75 <sup>de</sup>	-367,50	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	3,00	164,00 <sup>e</sup>	-414,25	TR	TCR
LSD <sub>10</sub> = 63,99	LSD <sub>20</sub> = 49,21				

Keterangan: Angka rata-rata dalam satu kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji DMRT. TR = tidak resurgensi, TCR = tidak cenderung resurgensi.

**Tabel 2.** Pengaruh insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L terhadap populasi wereng coklat pada generasi ke-2 ( $G_2$ )

Perlakuan insektisida	Konsentrasi (mL/L)	Populasi $G_1$ (ekor)	Resurgensi		
			Wp-Wk	10%	20%
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0	615,75 <sup>a</sup>	-	-	-
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,25	351,50 <sup>b</sup>	-264,25	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,50	348,50 <sup>b</sup>	-267,25	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,75	262,00 <sup>c</sup>	-353,75	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	1,00	248,75 <sup>c</sup>	-367,00	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	1,50	211,75 <sup>cd</sup>	-404,00	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	3,00	172,75 <sup>d</sup>	-443,00	TR	TCR
LSD <sub>10</sub> = 44,44	LSD <sub>20</sub> = 34,18				

Keterangan: Angka rata-rata dalam satu kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji DMRT. TR = tidak resurgensi, TCR = tidak cenderung resurgensi.

**Tabel 3.** Pengaruh insektisida imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L terhadap populasi wereng coklat pada generasi ke-3 ( $G_3$ ).

Perlakuan insektisida	Konsentrasi (mL/L)	Populasi $G_1$ (ekor)	Resurgensi		
			Wp-Wk	10%	20%
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0	381,50 <sup>a</sup>	-	-	-
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,25	292,00 <sup>b</sup>	-89,50	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,50	311,00 <sup>b</sup>	-70,50	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	0,75	211,00 <sup>c</sup>	-170,50	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	1,00	140,75 <sup>d</sup>	-240,75	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	1,50	98,25 <sup>de</sup>	-283,25	TR	TCR
Imidakloprid 100 g/L + karbosulfan 200 g/L	3,00	48,50 <sup>e</sup>	-333,00	TR	TCR
LSD <sub>10</sub> = 54,06	LSD <sub>20</sub> = 41,57				

Keterangan: Angka rata-rata dalam satu kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji DMRT. TR = tidak resurgensi, TCR = tidak cenderung resurgensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Pustika A.B; Subagio dan N. Siswanto. 2012. Pengaruh Karbosulfan terhadap populasi hama dan musuh alami pada tanaman padi varietas Situbagendit di Gunung kidul D.I.Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Padi. 2011. Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi cekaman lingkungan biotik dan abiotik. Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.2012.
- Baehaki SE, Kartohardjono A. Dan D.Munawar. 2011. Peran vareitas tahan dalam menurunkanpopulasi wereng coklat biotipe 4 pada tanaman padi. J. Pen. Pert. Tan. Pangan Vol 30 (3):145-153.
- Baehaki SE, Kartohardjono A. 2005. Penilaian penurunan hasil berdasar *score* kerusakan akibat wereng batang coklat dan wereng punggung putih. Biologi untuk Kesejahteraan Manusia dari Molekuler hingga Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII dalam Rangka Lustrum X. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 16-17 September 2005.
- Baehaki SE. 1987. Dinamika populasi wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal. Edisi Khusus Nomor 1. Wereng Cokelat. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Girsang W. 2009. Dampak negatif penggunaan pestisida. [http://usitani.word\\_press.com/2009/02/26/dampaknegatif-penggunaan-pestisida](http://usitani.word_press.com/2009/02/26/dampaknegatif-penggunaan-pestisida). (Diunduh :26 Juli 2016).
- Harsono. 2010. Status dan prakiraan serangan wereng coklat MT 2010/2011. Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) Direktorat Jenderal Tanaman, Kementerian Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor, 30 Agustus 2010.
- Heinrichs EA. 1977. Chemical control on brown planthopper. Brown Planthopper Symposium. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines, 18-22 April 1977.
- IRRI [International Rice Research Institute]. 1979. Control management insect pest. Ann Program Rev 1-28. <http://www.knowledgebank.irri.org/> [24 Juli 2016].
- Laba IW, Sutrisno. 1992. Biologi wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal., pada varietas Pelita I-1 dan Cisadane yang diperlakukan insektisida. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor, 29 Februari dan 2 Maret 1992.
- Laba IW. 1986. Pengaruh insektisida terhadap kemampuan bertelur wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Laba I.W. dan Tarso. S. Pengaruh insektisida terhadap riserjensi dan predator wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.).Edisi khusus no.2 .Penelitian wereng coklat 1987/88. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.
- Laba IW. 1988. Masalah resurgensi wereng coklat dan penanggulangannya. J Litbang Pert 7(4): 93-97.
- Laba IW. 1990. Biologi wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal., setelah perlakuan insektisida organofosfat. Prosiding Seminar Nasional Biologi Dasar I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor, 14 Februari 1990.
- Laba IW. 1991. Pengaruh beberapa insektisida terhadap penetasan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) (Homoptera; Delphacidae) pada varietas padi Pelita I-1. Bul Pert 10(2): 12-16.
- Mochida O. 1979. Brown planthopper reduce rice production. Indonesian Agric Res and Dev J 1(1&2): 2-7.
- Simanjuntak P, Renny S, Titi P, dan Widayanti. 2001. Uji toksisitas ekstrak tumbuhan suku annonaceae: *Alphonsea teysmannii*, *Annona glabra*, *Polyalthia lateriflora* terhadap *Spodoptera litura*. J. Biologi Indonesia. Vol. III(1):1-7.
- Somantri IH. 1998. Hama wereng coklat, perkembangan biotipe, mekanisme, dan genetika ketahanan varietas. Bul Agrobio 2(1): 36-44.