

ISBN: 978-979-8191-67-1



DEPTAN

Orasi Pengukuhan Profesor Riset
Bidang Entomologi Tanaman Pangan



LIPI

PENGGUNAAN MUSUH ALAMI SEBAGAI KOMPONEN PENGENDALIAN HAMA PADI BERBASIS EKOLOGI



Oleh:
Dr. Ir. Arifin Kartohardjono, M.Sc

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, April 2009

ISBN: 978-979-8191-67-1



DEPTAN

**Orasi Pengukuhan Profesor Riset
Bidang Entomologi Tanaman Pangan**



LIPI

PENGGUNAAN MUSUH ALAMI SEBAGAI KOMPONEN PENGENDALIAN HAMA PADI BERBASIS EKOLOGI

Oleh:

Dr. Ir. Arifin Kartahardjono, M.Sc



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bogor, April 2009

© Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2009

ISBN 978-979-8191-67-1
Katalog dalam Terbitan (KDT)

Penggunaan Musuh Alami sebagai Komponen Pengendalian Hama
Padi Berbasis Ekologi/Kartohardjono, A.
ii+63 hlm; 14,5 x 20,2 cm
ISBN 978-979-8191-67-1
1. Musuh Alami 2. Pengendalian Hama Padi 3. Ekologi

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jln. Ragunan 29 Pasarminggu, Jakarta Selatan
Telp. : 021-7806202
Faks. : 021-7800644
E-mail : kabandan@litbang.deptan.go.id

PRAKATA PENGUKUHAN

Assalamualaikum warrakhmatullah hi wabarakatuh

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan

Pertama-tama saya mengucapkan syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya kita dapat berkumpul di tempat ini, dalam rangka prosesi pengukuhan diri saya sebagai Pofesor Riset pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan orasi ilmiah dalam Bidang Entomologi Tanaman Pangan, sesuai dengan latar belakang ilmu dan penelitian yang saya tekuni selama ini dengan judul:

PENGUNAAN MUSUH ALAMI SEBAGAI KOMPONEN PENGENDALIAN HAMA PADI BERBASIS EKOLOGI

Pemaparan orasi ilmiah ini dibagi ke dalam bab:

- I. Pendahuluan
- II. Dinamika Perkembangan Pengendalian Hama secara Hayati
- III. Ekologi sebagai Dasar Pengendalian Hama secara Hayati
- IV. Musuh Alami sebagai Komponen Pengendalian Hama secara Hayati
- V. Strategi Pengembangan Pengendalian Hama secara Hayati
- VI. Kesimpulan dan Implikasi Kebijakan
- VII. Penutup

I. PENDAHULUAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan

Upaya peningkatan produksi padi dihadapkan pada berbagai kendala dan masalah. Pengalaman hingga saat ini menunjukkan bahwa hama merupakan salah satu kendala yang dihadapi petani dalam berproduksi. Di antara banyak hama yang menyerang tanaman padi, tikus, penggerek batang padi, dan wereng coklat adalah hama yang sering kali menimbulkan kerugian. Tanpa pengendalian, hama-hama ini tidak jarang menggagalkan panen.

Pada tahun 1912 hama penggerek batang merusak tanaman padi seluas 38.318 ha di Jawa dengan kehilangan produksi 61.760 ton (Damerman, 1915). Dalam periode 1988-1991, luas pertanaman padi yang terserang hama penggerek batang mencapai 108.595 ha dengan kerugian diperkirakan mencapai Rp 54,7 milyar (Natanegara dan Sawada, 1992). Dalam periode 2000-2005, hama ini juga telah merusak pertanaman padi rata-rata 85.000 ha per tahun (Dir. Perlintah, 2006).

Pada tahun 1960-1970 terjadi pula ledakan hama wereng coklat di Jawa Barat dan Jawa Tengah, yang merusak 52.000 ha pertanaman padi (Suhardjan, 1973). Pada tahun 1976-1977 luas pertanaman padi yang diserang hama wereng coklat mencapai 1,5 juta ha dengan kehilangan hasil padi ditaksir lebih dari 2,3 juta ton (Oka, 1995). Dalam periode 2000-2005 luas pertanaman padi yang dirusak oleh hama ini rata-rata 20.000 ha per tahun (Dir. Perlintah, 2006). Kerusakan tanaman padi oleh hama seakan telah menjadi bagian integral dari sistem produksi padi.

Pengendalian hama-hama tersebut dilakukan secara indiskriminatif melalui strategi kuratif menggunakan insektisida secara liberal. Penggunaannya mulai dianjurkan terutama sejak awal 1970 melalui program Bimas dalam upaya pencapaian swasembada beras. Pada tahun 1970, penggunaan pestisida untuk pengendalian hama dan penyakit sekitar 1000 ton dan pada tahun 1986 sudah mencapai 18.000 ton (Untung, 1996).

Aplikasi insektisida efektif mengendalikan hama secara parsial, tetapi secara bersamaan insektisida yang diaplikasikan juga membunuh predator-parasitoid yang sebenarnya potensial sebagai pengendalian hama secara hayati. Perbaikan terhadap "*blankit pestisida application*" tahun 1970-1986 dianjurkan dengan aplikasi insektisida secara berjadwal dengan sistem kalender tanpa memperhatikan populasi hama di lapangan. Strategi pengendalian hama tersebut menyebabkan ketergantungan petani terhadap penggunaan pestisida makin tinggi.

Dampak langsung penggunaan pestisida terhadap bioekologi lahan sawah adalah: (1) hama sasaran menjadi resisten dan berkembang karena adanya efek resurgensi; (2) musuh alami terbunuh sehingga laju pertumbuhan populasi hama meningkat; (3) timbulnya strain/biotipe baru yang lebih kuat akibat seleksi penggunaan insektisida; (4) biota penyusun habitat ekologi yang bukan sasaran terbunuh sehingga mengurangi keanekaragaman hayati. Selain berdampak negatif terhadap bioekologis, penggunaan pestisida secara liberal dan irrasional juga berdampak terhadap: (1) pencemaran lingkungan dan biota air; (2) residu insektisida pada hasil panen; (3) merusak mutu lingkungan; dan (4) keracunan.

Debach (1973) mengingatkan bahwa penggunaan pestisida secara berlebihan akan mengakibatkan terjadinya “*biological explosion*” dan terganggunya keseimbangan alami dengan berbagai konsekuensi negatif lainnya. Oleh karena itu, pengendalian hama dianjurkan secara integratif dengan mengutamakan lingkungan sehat, sehingga insektisida hanya diperankan sebagai salah satu komponen pengendalian. Cara ini memberi kesempatan kepada serangga berguna, seperti musuh alami, untuk berperan dalam mengendalikan hama. Pada saat kondisi lingkungan ekologi seimbang serangan wereng coklat rendah karena musuh alami berperan mengendalikannya (Kartohardjono, 1988).

Konsep pengendalian hama berdasarkan prinsip pengelolaan lingkungan ekologis tersebut mendorong dipopulerkannya penggunaan musuh alami sebagai komponen utama dalam budidaya tanaman. Penggunaan pestisida diposisikan sebagai suplementasi terhadap komponen pengendalian lainnya.

II. DINAMIKA PERKEMBANGAN PENGENDALIAN HAMA SECARA HAYATI

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan

Pengendalian hama secara hayati pada pertanaman padi telah dilakukan dengan menggunakan musuh alami berupa parasitoid, predator dan patogen. Kegiatan tersebut telah dilakukan sejak beberapa waktu lalu yang dikelompokkan jadi beberapa periode sebagai berikut.

2.1. Pra-Republik sampai tahun 1945

Pengendalian secara hayati telah dilakukan sejak 1925 dengan mengamati tingkat parasitasi musuh alami kelompok telur penggerek batang padi (Goot, 1925). Pada tahun 1930 didatangkan parasitoid larva *Microbracon* (Hymenoptera: Braconidae) dari Cina dan dilepas di Jabar serta Jateng untuk mengendalikan hama penggerek batang padi (Goot, 1948). Untuk memasukan agens hayati harus ada izin dan dilakukan pengujian terbatas dan bila ternyata itu bermanfaat, indikasinya bagus serta aman bagi lingkungan, maka akan direkomendasikan mendapatkan izin untuk dikomersilkan.

2.2. Pra-Revolusi Hijau, 1945-1970

Pada periode ini th 1951 telah diamati pengaruh pestisida DDT, toxaphene dan parathion terhadap parasitoid telur penggerek batang padi, *Telenomus beneficies*, *Tetrastichus schoenobii* dan *Trichogramma japonicum* (Laan, 1951). Pada th 1950 an, sebelum digunakan pestisida, terdapat 1.060 jenis musuh alami berbagai jenis serangga hama pertanian dan kehutanan. Akan tetapi, 30 tahun kemudian, setelah dianjurkan penggunaan insektisida untuk mengendalikan hama, keberadaan musuh-musuh alami tersebut berkurang menjadi hanya 300 jenis (Mangoendihardjo, 2003).

2.3. Revolusi Hijau-Swa Sembada Pangan,1970-1985

Pada periode 1972-1978, tingkat parasitasi musuh alami terhadap kelompok telur penggerek batang padi pada musim kemarau lebih tinggi daripada musim hujan (Suhardjan dan Soegiarto, 1979). Pada th 1974 pengaruh insektisida terhadap parasitoid penggerek padi tetap dilakukan pada berbagai jenis

insektisida (Kilin, *et al.* 1974). Dalam periode 1976-1977, terjadi serangan berat hama wereng coklat di beberapa sentra produksi padi. Musuh alami wereng coklat yang dilaporkan baru *Cyrtorhinus lividipennis*, *Coccinella* dan laba-laba (Wirjosuhardjo, *et al.* 1977). Berbagai cara yang dilakukan untuk mengatasinya, tetapi lebih dominan dengan penggunaan insektisida sehingga berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup musuh alami. Pada tahun 1981 predator dan parasitoid di Indonesia hanya tinggal sekitar 230 jenis (Sosromarsono dan Untung, 2001)

2.4. Pra-Reformasi, 1985-2000

Penggunaan insektisida pada periode tersebut sangat berlebihan sehingga berdampak negatif, maka pada tahun 1986 Pemerintah mengeluarkan Inpres No.3 tentang Peningkatan Pengendalian Hama Wereng Coklat pada Tanaman Padi (INPRES RI 1986). Substansi Inpres tersebut di antaranya adalah pelarangan penggunaan 57 jenis insektisida karena telah menimbulkan resurgensi, resistensi dan dampak lain yang merugikan petani padi. Sejak itu, upaya pemanfaatan musuh alami untuk pengendalian hama secara hayati meningkat. Pengendalian hama secara hayati adalah komponen utama dalam konsep Pengendalian Hama secara Terpadu (PHT). Pengamatan terdahulu menunjukkan ada hubungan seiring antara populasi hama wereng coklat dan populasi predator. Jika populasi wereng coklat meningkat maka populasi predator juga meningkat (Kartohardjono, 1988).

Pada tahun 1990, saat terjadi serangan penggerek batang padi putih yang cukup berat pada pertanaman padi di Jalur Pantai Utara Jawa Barat, upaya penanggu-langannya dengan tanam serentak, penggunaan varietas tahan, konservasi musuh alami,

dan aplikasi insektisida jika diperlukan (Wigenasentana 1990). Dalam kaitan itu dilakukan perbanyakkan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* di laboratorium, kemudian dilepaskan di lapangan untuk mengendalikan penggerek batang padi (Laba *et al.*, 1997; Kartohardjono *et al.* 1998). Hingga tahun 1992, upaya pengendalian hama secara hayati pada tanaman padi dan palawija baru pada tingkat inventarisasi dan konservasi (Anonymous, 1992).

2.5. Era Reformasi, 2000 sampai Sekarang

Penelitian pengendalian hama secara hayati tahun 2000 tetap dilakukan hingga saat ini. Pada tahun 2003 digunakan bakteri *Bacillus thuringiensis* yang diketahui dapat menghasilkan protein yang bersifat toksin dan efektif terhadap larva Lepidoptera, ditransformasikan dengan penembakan partikel pada varietas padi untuk mendapatkan varietas tahan penggerek batang padi (Soetrisno *et al.* 2003). Penelitian juga dilakukan terhadap DNA kepik *Cyrtorhinus* untuk mendapatkan jenis kepik yang berpotensi memangsa hama wereng coklat (Hidayat *et al.* 2008). Penggunaan kepik dipilih yang bugar ditunjukkan oleh nilai fluktuasi asimetri (FA) paling rendah berasal dari tanaman padi varietas Ciherang di Bogor (Ratna *et al.* 2008).

III. EKOLOGI SEBAGAI DASAR PENGENDALIAN HAMA SECARA HAYATI

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati

Pengendalian hama secara ekologi merupakan strategi untuk membuat populasi hama serendah mungkin dengan

menggunakan pendekatan hubungan antara serangga dengan segala aspek lingkungannya (Altieri *et al.* 2005). Hubungan tersebut meliputi interaksinya dengan komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotik berupa tempat hidup/tinggal dan cuaca/iklim, sedang komponen biotik yaitu tanaman dan serangga hama beserta musuh alami dan kompetitor lainnya (Altieri *et al.* 2005). Strategi pendekatan ini menggunakan resiko yang merugikan seminim mungkin dengan melakukan pengelolaan segala komponen di lingkungan tersebut.

3.1. Keragaman Ekologi dan Hama Utama Padi

Keadaan lingkungan khususnya pada pertanaman padi terdiri dari LATO: lahan, air, tanaman dan organisme lainnya. Untuk meningkatkan produksi padi diupayakan dengan: a) memperluas areal pertanaman; b) intensifikasi penggunaan lahan pertanian dan c) intensifikasi penerapan teknologi maju selektif (Manwan, 1977).

Pada perluasan areal pertanaman padi dilakukan pada sawah irigasi, di lahan kering (padi gogo) dan lahan rawa-lebak /pasang surut. Areal pertanaman yang luas akan memungkinkan organisme termasuk serangga hama dan musuh alaminya untuk berkembang biak. Pada lahan pasang surut intensitas kerusakan dan komposisi hama cukup kompleks (Asikin dan Thamrin, 2004). Pada intensifikasi penggunaan lahan, di areal pertanaman yang cukup irigasi ditanami padi secara terus menerus dan tanam serentak pada areal yang luas. Pertanaman padi IP 300 di Cianjur, populasi wereng cukup tinggi hingga perlu dikendalikan dengan insektisida (Baehaki *et al.* 1999).

3.2. Multifungsi Ekologi

Dengan penerapan teknologi maju secara intensif akan mempengaruhi keadaan lingkungan pertanaman dan organisme disekitarnya. Di awal program intensifikasi di Indonesia dianjurkan penanaman varietas padi berdaya hasil tinggi seperti IR26, IR28, IR30, dan IR34 pada areal yang luas. Adanya tanaman dengan sifat-sifat yang seragam pada hamparan yang luas maka tersedia makanan bagi wereng coklat, sesuai dengan fase perkembangannya. Akibatnya, dalam tempo lima musim tanam, varietas unggul tersebut terserang oleh wereng coklat (Oka, 1995). Pemupukan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman lebih baik, membuat kondisi lingkungan mikro yang baik bagi pertumbuhan larva penggerek batang padi kuning dan wbc (Soejitno, 1982; Oka *et al.* 1977). Lingkungan pertanaman padi yang dilakukan dengan tabur benih langsung (tabela) dan tanam pindah (tapin) berpengaruh terhadap serangan penggerek batang padi. Serangan penggerek batang padi pada cara tabela lebih tinggi dibanding dengan cara tapin (Suharto dan Wityanara, 1999). Demikian pula dengan tanam padi di golongan irigasi berpengaruh terhadap serangan hama. Pertanaman pada pengairan golongan III (tanam lebih lambat) mendapat serangan penggerek batang padi lebih besar dibanding dengan tanaman pada golongan pengairan I (tanam lebih awal) (Baehaki, 1997).

3.3. Pengendalian secara Hayati Berbasis Ekologi

Pengendalian secara hayati merupakan bagian pengendalian alami yaitu pengelolaan lingkungan untuk membuat populasi hama serendah mungkin. Upaya pengelolaan lingkungan sebagian menyerupai pengendalian secara budidaya. Pada pertanaman padi dengan cara tanam pindah populasi wereng batang coklat lebih rendah dibanding dengan tabur benih

langsung (Suharto dan Wityanara, 1999). Di lahan pasang surut, gulma purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dapat dimanfaatkan sebagai tanaman perangkap bagi penggerek batang padi putih untuk meletakkan telurnya. Kelompok-kelompok telur tersebut terparasit oleh parasitoid *Telenomus*, *Trichogramma* dan *Tetrastichus* berkisar antara 7,5 sampai 38% (Asikin *et al.* 2001). Lahan pinggiran ekosistem persawahan seperti pematang sawah, tepian saluran irigasi, semak dan tunggul dihuni oleh komunitas musuh alami (predator dan parasitoid), serangga pengurai yang kompleks (Herlinda *et al.* 2001). Cara panen dengan memotong jerami sampai 10 cm diatas tanah dapat mengurangi larva pbpp dan pbpk sampai 98%, karena larva tsb tinggal dalam batang sampai ketinggian 100 cm (Manwan, 1977)

3.4. Komponen Pengendalian secara Hayati

Upaya untuk menekan populasi hama agar tidak menimbulkan kerusakan, dilakukan dengan mengelola komponen biotis di lingkungannya. Beberapa komponen biotis yang dapat mengurangi populasi hama yaitu: varietas padi tahan hama dan musuh alami hama tersebut. Pada persawahan yang ditanami padi varietas tahan hama, indeks diversitas inang, parasitoid, dan predator tinggi, berbeda dengan varietas rentan yang rendah (Kartohardjono, 1982). Selain itu pada varietas tahan wbc periode stadia nimpha lebih panjang, indeks pertumbuhan dan nimpha yang menjadi dewasa lebih kecil dari pada varietas rentan (Bahagiawati *et al.* 1987). Jenis musuh alami yang dapat mengurangi populasi hama berupa parsitoid, predator, patogen (jamur, bakteri, virus, rekitzia), nematode dan jasad renik lainnya (Debach, 1973).

Pengendalian hama secara hayati dengan menggunakan musuh alami memiliki beberapa keuntungan, yaitu tidak

tercemarnya lingkungan oleh bahan kimia yang berasal dari insektisida, permanen, efisien, berkelanjutan, tidak mengganggu dan merusak biodiversitas keragaman hayati serta kompatibel dengan cara pengendalian lainnya (Wood, 1971; Debach, 1973).

IV. MUSUH ALAMI SEBAGAI KOMPONEN PEGENDALIAN HAMA SECARA HAYATI

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan

Pengendalian secara hayati dilakukan dengan mengendalikan hama pengganggu tanaman dan mendayagunakan musuh alami seperti parasitoid, predator, dan patogennya.

4.1. Peran dan Jenis Musuh Alami

Di antara jenis musuh alami pada hama utama tanaman padi adalah parasitoid. Parasitoid, berupa serangga berukuran tubuh lebih kecil dari serangga inangnya. Parasitoid menyerang inang pada saat stadia larva, sedangkan setelah menjadi imago hidup bebas di alam. Jenis parasitoid dapat dibedakan menurut cara parasitasinya. Jika menyerang bagian luar serangga disebut ektoparasitoid dan jika bagian dalam serangga disebut endoparasitoid. Parasitoid yang hanya ada satu ekor dalam serangga inang disebut parasitoid soliter, jika lebih dari seekor parasitoid disebut parasitoid gregarius. Tetapi jika lebih dari satu jenis parasitoid yang menyerang satu serangga inang disebut *multiple parasitisme* atau parasitasi ganda. Super parasitisme, terdapat lebih dari satu parasitoid yang dapat tumbuh dan

berkembang hingga menjadi dewasa di lingkungan pada satu jenis inangnya.

Pada areal pertanaman padi terdapat beberapa jenis parasitoid telur dan larva penggerek batang padi. Di antara jenis parasitoid tersebut terdapat tiga parasitoid telur, yaitu *Tetrastichus schoenobii*, *Telenomus beneficiens*, dan *Trichogramma japonicum*. Parasitoid yang lebih berperan adalah *T. schoenobii*. Ketiga jenis parasitoid tersebut memarasit kelompok telur penggerek batang padi kuning dan penggerek batang padi putih, baik pada pertanaman padi di dataran rendah maupun dataran tinggi. Parasitoid ini menyebar di Pantai Utara Jawa Barat (Karawang, Subang, Indramayu), Bogor; Cianjur, Sleman, Yogyakarta, dan Sulawesi Selatan (Agus dan Melina, 1999; Kartohardjono *et al.* 2001).

Parasitoid *T. schoenobii* bersifat gregarius, endo dan ektoparasitoid. Parasitoid *Telenomus* bersifat super parasitisme karena memarasit telur inangnya bersama dengan parasitoid *Trichogramma*. Seekor larva parasitoid *T. schoenobii* memangsa 3-4 telur inang (Kartohardjono, 1992).

Pada areal pertanaman padi juga ditemukan beberapa musuh alami hama wereng coklat, antara lain parasitoid *Anagrus* sp. dan *Oligosita* sp. Kemampuan parasitasi *Anagrus* sp. terhadap wereng coklat lebih tinggi pada saat tanaman padi berumur 5 minggu setelah tanam (MST) dibanding 3 dan 7 MST. *Anagrus* sp. lebih memilih inang wereng coklat daripada wereng punggung putih dan wereng hijau (Atmadja dan Kartohardjono, 1990). Kerapatan *Oligosita* dipengaruhi oleh populasi kelompok telur wereng coklat, dan tidak demikian halnya *Anagrus*. Meskipun demikian, penyebaran kedua parasitoid ini bersifat mengelompok (Atmadja dan Kartohardjono, 1996).

Predator memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dari serangga inangnya. Predator bersifat monofagus atau oligofagus, jika hanya memangsa satu atau dua jenis inang, tetapi lebih banyak bersifat polifagus, yaitu memangsa berbagai jenis inang. Predator yang bersifat polifag tidak seefektif predator monofag (Santoso dan Baehaki, 2005).

Musuh alami hama wereng coklat berupa predator yaitu laba-laba (*Lycosa* sp., *Tetragnatha* spp., *Oxyopes* sp., *Callitrichia* sp.), *Paederus fucipes*, *Cyrtorhinus lividipennis*; *Coccinella* spp., *Ophionea* sp., dan *Microvelia atrolineata*. Penelitian menunjukkan, predator-predator tersebut memangsa serangga dewasa wereng coklat masing-masing berkisar antara 1-5 ekor (Kartohardjono, 1988; Kartohardjono *et al.*, 1988; Kartohardjono dan Atmaja, 1989). *Cyrtorhinus* jika inang utama tidak ada akan memangsa inang alternatifnya, yaitu wereng *Inazuma dorsalis* di pertanaman padi (Kartohardjono, 1990). *Cyrtorhinus* memangsa lebih banyak pada nimfa instar pertama daripada instar empat (Kartohardjono dan Heinrichs, 1983). Predator *Paederus* lebih menyukai inang dengan urutan: wereng coklat, wereng punggung putih, wereng zigzag, dan wereng hijau (Kartohardjono, 1992). *Paedrus* memangsa wereng dalam berbagai stadia, kecuali stadia telur (Kartohardjono dan Soejitno, 1987). Beberapa predator juga ditemui pada penggerek batang padi tetapi peranannya relatif kurang nyata.

Patogen serangga adalah jenis jasad renik (jamur, bakteri, dan virus) yang menginfeksi serangga inang sehingga menyebabkan kematian inangnya. Jamur yang menginfeksi serangga disebut jamur entomopatogenik, menginfeksi inangnya melalui kulit atau masuk ke dalam alat pencernaan melalui makanan. Inang yang terjangkiti berubah warna, menjadi merah muda atau kemerahan. Serangga yang terinfeksi bakteri menjadi

kesakitan, tidak mau makan, lemah, dan tidak aktif. Larva yang tertular virus juga menjadi lemah, warna berubah menjadi pucat dan mengering, kemudian larva menuju pucuk tanaman, dan akan mati menggantung. Jamur patogen serangga, *Beauveria bassina* dan *Metarhizium anisopliae* dapat menekan populasi hama wereng coklat masing-masing sebesar 40% dan 23% (Kartohardjono dan Baehaki 2005; Baehaki *et al.* 2003).

Mengingat peran dan manfaat parasitoid, predator dan patogen serangga sangat nyata maka keberadaannya dipertahankan dengan merencanakan pola tanam pada waktu yang tepat, menggunakan jenis varietas yang sesuai, menggunakan cara budidaya tanaman (cara tanam, pemupukan, pengairan dan penyiangan) berdasarkan anjuran hingga memungkinkan musuh alami mengendalikan inangnya. Penggunaan pestisida (insektisida, fungisida dan herbisida) agar dilaksanakan secara selektif, bijaksana dan seminim mungkin agar musuh-musuh alami tidak terkontaminasi. Untuk mengembangkan keberadaan musuh alami dilakukan dengan membiakkan secara massal kemudian dilepas di daerah endemis serangan hama tersebut. Pada penggunaan patogen serangga pengembangannya dilakukan dengan mengaplikasikan patogen siap pakai saat populasi inangnya tinggi. Beberapa metode untuk meningkatkan manfaat musuh alami antara lain adalah secara inundasi-augmentasi dan konservasi.

Inundasi adalah memperbanyak agen hayati, kemudian melepaskan dalam jumlah banyak di lapangan untuk menanggulangi hama. Cara ini diimplementasikan pada parasitoid *Trichogramma* yang dibiakkan di laboratorium pada telur *Corcyra*. Hasil perbanyakannya dilepas di lapang untuk mengendalikan hama penggerek batang padi (Agus dan Melina, 1999; Susetyohari *et al.* 2003).

Konservasi agens hayati dilakukan dengan cara melestarikan keberadaan dan memberdayakan peranan musuh alami di pertanaman padi. Pada cara ini predator *Cyrtorhinus* yang memangsa wereng coklat, jika tidak ada pertanaman padi akan memangsa inang yang berada pada gulma *Cynodon dactylon*, *Leersia hexandra*, *Paspalum vaginalis*, *Digitaria* sp., dan *Echinochloa gruscalli*. Gulma-gulma tersebut juga dijadikan tempat berkembang biak *Cyrtorhinus* (Kartohardjono, 1990). Parasitoid *Anagrus* sp., gulma yang menjadi habitatnya adalah *Panicum repens*, *Paspalum paspoledes*, *Leersia hexandra*, *Digitaria* sp., dan *Drymorina villosa* (Atmadja dan Arifin, 1990). Dengan adanya predator dan parasitoid pada vegetasi rerumputan penting artinya dari segi ekologi, terutama dalam hal pengendalian hama secara hayati.

4.2. Pengendalian secara Hayati, Ramah Lingkungan

Pengendalian hama secara hayati yang menggunakan musuh alami dilakukan dengan memanfaatkan sifat-sifat dari musuh alami tersebut.

Pemanfaatan parasitoid telur penggerek batang padi, *Tetrastichus schoenobii* yang berasal dari inang kelompok telur penggerek batang padi kuning bersifat biologi sama dengan yang berasal dari inang kelompok telur penggerek batang padi putih (Kartohardjono, 1995). Demikian pula dengan *Telenomus beneficiens* yang memarasit kelompok telur penggerek batang padi, juga memarasit kelompok telur penggerek pucuk tebu. Jenis parasitoid-parasitoid tersebut akan efisien digunakan karena jika inang utama tidak ada, parasitoid tersebut masih dapat hidup dan bertahan pada inang alternatifnya (Kartohardjono *et al.* 1999). Predator wereng coklat, *Cyrtorhinus*, *Ophionea*, laba-laba dan *Coccinella* untuk meningkatkan kerapatan dan perannya

dapat dilakukan dengan mengaplikasikan ekstrak inangnya (wereng coklat) pada pertanaman padi (Kartohardjono dan Marzuki, 1997). Penggunaan predator *Cyrtorhinus* untuk memangsa wereng coklat agar lebih efisien dipilih kepik bugar yang terindikasi dari nilai fluktuasi asimetri (FA) (Ratna *et al.* 2008)

Cara pengendalian tersebut dapat mengurangi pencemaran oleh penggunaan insektisida. Selain itu, pengaturan pola tanam juga dapat menyelamatkan dan melestarikan musuh alami dari ancaman insektisida yang diaplikasikan (Sosromarsono dan Untung, 2001). Penggunaan insektisida secara bijaksana adalah meminimalisasi penggunaannya atau menggunakan insektisida pada saat diperlukan secara selektif. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa insektisida buprofezin dan BPMC efektif mengendalikan hama wereng coklat, tetapi tidak mengancam kehidupan predatornya, laba-laba *Lycosa*, *Cyrtorhinus*, dan *Coccinella* (Kartohardjono dan Panuju, 1989).

4.3. Pengendalian secara Hayati sebagai Komponen PHT

PHT adalah suatu sistem pengelolaan populasi hama yang menggunakan semua teknik yang sesuai dan kompatibel untuk mereduksi populasi hama dan memper-tahankannya di bawah tingkat kerusakan ekonomis (Watson *et al.* 1975). Dalam melaksanakan PHT perlu diketahui elemennya yaitu pengendalian alami, sifat bioekologi serangga, pengamatan berkala, dan penurunan hasil (Untung, 1996). Pengetahuan tentang sifat bioekologi musuh alami penting artinya dalam pemanfaatan jenis serangga yang digunakan.

Tiga jenis parasitoid penggerek batang padi yaitu *T. schoenobii*, *T. beneficiens*, dan *T. Japonicum*, sifat bioekologi ketiganya adalah, laju pertumbuhan intrinsik (r) setiap individu parasitoid *Tetrastichus*, *Telenomus*, dan *Trichogramma* berturut-turut 0,30; 0,41; dan 0,40 kali. Laju reproduksi bersih (R_0) parasitoid *Tetrastichus*, *Telenomus* dan *Trichogramma* masing-masing adalah 42,5; 28,7; dan 19,7 kali. Masa regenerasi (T) parasitoid *Tetrastichus*, *Telenomus*, dan *Trichogramma* berturut-turut adalah 12,5; 8,11; dan 7,42 hari. Berarti dalam satu generasi, parasitoid *Tetrastichus* lebih banyak yang hidup dan jumlah keturunannya juga lebih banyak, serta masa siklus generasinya lebih lambat dibanding *Telenomus* dan *Trichogramma* (Laba *et al.*, 1997). Dalam menurunkan populasi penggerek batang padi, parasitoid *Tetrastichus* lebih efektif dibanding *Telenomus* dan *Trichogramma*. Akan tetapi *T. japonicum* lebih sering ditemui di lapangan, meskipun tingkat parasitasinya tidak sebesar kedua parasitoid lainnya (Kartohardjono *et al.* 1995).

Hubungan antara komponen PHT, yaitu varietas tahan dengan pemangsaan predator saling menunjang. Pada pengendalian menggunakan varietas tahan hama wereng coklat, tingkat pemangsaan predator (laba-laba, *Lycosa*, dan *Callitrichia*) lebih tinggi dibanding varietas rentan (Kartohardjono dan Heinrichs, 1983).

Pengendalian hayati merupakan salah satu komponen PHT dan PHT padi sampai tahun 1997 telah dilaksanakan di 12 propinsi se Indonesia (Sastrosiswojo dan Oka, 1997). Sedangkan PHT merupakan salah satu teknologi anjuran pada Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Diantara 10 anjuran teknologi pada PTT, jika pada pertanaman padi saat monitoring ditemukan populasi wereng coklat dibawah ambang dianjurkan diaplikasi dengan jamur entomopatogenik (*Metarhizium* atau

Beauveria). Kegiatan PTT tersebut telah dilakukan di 18 propinsi (Badan Litbang Pertanian, 2008). Pada waktu ini kegiatan PTT diperluas menjadi Sekolah Lapang PTT yang merupakan program pemerintah untuk meningkatkan produksi beras atau P2BN (Peningkatan Produksi Beras Nasional) (Departemen Pertanian, 2008)

V. STRATEGI PENGEMBANGAN PENGENDALIAN HAMA SECARA HAYATI

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati

Beberapa strategi yang diperlukan dalam pengendalian hama tanaman padi secara hayati telah diketahui melalui penelitian di lapangan.

5.1. Pengelolaan Ekosistem

Pada ekosistem sawah dengan pola tanam padi-padi-padi tanpa perlakuan insektisida di Pemalang, Jawa Tengah, ditemui 16 jenis hama, 29 jenis musuh alami, dan 11 jenis serangga lain. Pada persawahan di Ciranjang, Jawa Barat, ditemukan pula 46 jenis laba-laba predator (Arifin *et al.* 1997; Sosromarsono dan Untung, 2000). Di antara beberapa musuh alami tersebut, *Tetrastichus schoenobii* mampu memarasit kelompok telur penggerek batang padi hingga 80% (Kartohardjono, 1992). Penggunaan varietas tahan yang dikombinasikan dengan predator nyata mengurangi populasi wereng coklat dibandingkan dengan menggunakan varietas tahan atau predator secara parsial (Kartohardjono dan Heinrichs, 1983). Pada penelitian terlihat predator *Cyrtorhinus* meningkatkan kemampuan

memangsa wereng coklat pada varietas tahan (Kartohardjono and Heinrichs, 1984).

Agar tidak mencemari lingkungan maka aplikasi insektisida pada saat dan waktu yang tepat, yaitu jika telah terjadi ambang kerusakan atau ambang kendali. Untuk hama penggerek batang padi pada fase anakan maksimum, jika ditemukan rata-rata > satu kelompok telur per rumpun tanaman atau intensitas serangan rata-rata 15%, maka pengendalian disarankan menggunakan insektisida (Suhardjan, 1976). Untuk hama wereng coklat, jika ditemukan musuh alami dan wereng punggung putih, ambang kendalinya adalah > 5 ekor per rumpun pada tanaman padi berumur < 40 HST dan >20 ekor per rumpun pada tanaman padi berumur > 40 HST, dikendalikan dengan insektisida (Baehaki et al., 1999). Insektisida yang digunakan adalah yang bersifat selektif, efektif, dan diizinkan penggunaannya.

5.2. Pemanfaatan Musuh Alami pada Pengendali secara Hayati

Pengendalian secara hayati dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu (a) pemanfaatan musuh alami tanpa campur tangan manusia, dan (b) secara terapan dengan campur tangan manusia (Sosromarsono dan Untung, 2001). Jenis agens pengendalian hayati juga digolongkan menjadi dua, yaitu (a) musuh alami yang mampu menyebar sendiri, dan (b) insektisida hayati (Mangundihardjo, 2003).

Dalam pengendalian hayati terapan, musuh alami dari suatu wilayah diperbanyak kemudian disebar di wilayah itu sendiri (*in-situ*). Jenis musuh alami yang telah dicobakan yaitu parasitoid *Trichogramma* sp. untuk mengendalikan hama penggerek batang padi. Kegiatan tersebut telah dilakukan di

Jawa Timur dengan melepas 100 pias atau sekitar 250.000 ekor parasitoid/ha di kabupaten: Probolinggo, Pasuruan, Lumajang, dan Mojokerto. Di Jawa Barat, Kabupaten Subang pada areal seluas 348 ha; di Sumatera Barat di Pematang dan Kerasaan serta di Sulawesi Selatan. Hasilnya menunjukkan bahwa pelepasan *Trichogramma* sp dapat menekan serangan penggerek batang padi (Agus dan Melina, 1999); Susetyohari *et al.* 2003; Nugroho dan Dewayani, 2006; Gultom, 2006).

Jenis musuh alami yang dapat dikomersialisasikan dalam bentuk insektisida biologi dari patogen serangga. adalah *Metarhizium* dan *Beauveria* untuk mengendalikan wereng coklat. Cara aplikasinya sama dengan insektisida kimia. Perbanyak jamur *Beauveria* dan *Metarhizium* di laboratorium pada media jagung pecah masing-masing menghasilkan $5,0 \times 10^{12}$ dan $1,5 \times 10^{13}$ spora. (Baehaki *et al.*, 2003; Kartohardjono dan Baehaki, 2005). *Metarhizium*, dapat diformulasikan dalam bentuk tepung dengan kaolin dan dikemas dalam plastik. Setelah disimpan selama 7 bulan pada suhu kamar atau lemari es, efektivitasnya masih 90% (Baehaki dan Kartohardjono, 2007). Pada tahun 2001 telah dilakukan pengendalian wereng coklat dan penggerek batang padi di 90 Pusat Pelayanan Agens Hayati (PPAH) di Jawa Timur menggunakan *Metarhizium* dan *Beauveria* (Susetyohari *et al.*, 2003), dan di Kab. Subang, Jawa Barat, *Beauveria* digunakan untuk mengendalikan walang sangit. Kedua jenis jamur patogen tersebut dapat menekan populasi inangnya dengan baik (Rohayati, 2006).

5.3. Peningkatan Partisipasi Pengguna

Dalam penggunaan musuh alami untuk mengendalikan hama padi diperlukan pengetahuan dasar tentang identifikasi jenis hama dan musuh alami serta bioekologinya (Reksosusilo, 1985;

Sosromarsono dan Untung 2000). Jenis serangga hama dan musuh alami dapat dipelajari dengan mengidentifikasi, kemudian mengklasifikasikan berdasarkan studi sistematika.

Salah satu kendala dalam pengendalian secara hayati adalah masih banyak petani yang belum menyadari manfaat musuh alami. Oleh karena itu mereka perlu didorong untuk mengetahui bagian dari agroekosistem yang mempengaruhi keanekaragaman hayati di lingkungannya (Ooi, 1997). Pengetahuan tentang pengendalian hama secara hayati bagi petani dapat disampaikan secara langsung dan tidak langsung. Penyampaian secara langsung melalui pertemuan dengan individu petani atau kelompok tani yang telah terkoordinasi. Penyampaian secara tidak langsung melalui media publikasi.

Pengalaman menunjukkan bahwa Sekolah Lapang Pengendalian Hama secara Terpadu (SLPHT) merupakan media yang bermanfaat cukup besar bagi petani untuk meningkatkan kemampuan dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman secara terpadu. Semula, program SLPHT dilaksanakan di enam propinsi, kemudian diperluas menjadi 12 propinsi hingga tahun 1998 (Oka, 1995; Sastrosiswojo dan Oka, 1997).

5.4 Indikator Keberlanjutan Pengendalian secara Hayati

Dalam pengendalian secara hayati, musuh alami berperan memangsa inang. Khusus pada pertanaman padi, setelah panen tidak ada lagi pertanaman sehingga hama dan musuh alami akan berkurang atau berpindah. Oleh karena itu keberadaan musuh alami perlu diperhatikan dengan memfasilitasi adanya inang alternatif. Pada saat persawahan bera keragaman arthropoda tertinggi ada di tunggul tanaman. Keragaman semakin rendah

berturut-turut pada rerumputan, tanggul dan pematang (Widiarta *et al.* 2000). Suksesi komunitas akan meningkat pada diversitas tanaman dan binatang sesuai dengan berjalannya waktu. Pada suatu ekosistem pertanian yang seimbang, pengendalian hayati akan terjadi secara terus-menerus (Price and Waldbauer, 1975).

Pengendalian secara hayati akan dilakukan oleh pelaksana atau petani jika mereka merasakan manfaat berupa berkurangnya aplikasi insektisida. Pengendalian secara hayati sebagai komponen PHT menunjukkan ada pengaruh positif pada pendidikan SLPHT yang tampak dari berkurangnya penggunaan pestisida di persawahan (Dermawan dan Yusdji, 1993). Pada musuh alami yang dilepas di lapangan akan aktif mencari mangsa dan petani perlu memonitor keadaan hama dan musuh alaminya. Selain itu perlu disediakan musuh alami atau agens hayati yang siap pakai agar jika diperlukan petani akan mudah memperoleh untuk mengaplikasikannya.

VI. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan

Izinkanlah saya mengemukakan kesimpulan dari paparan orasi ilmiah ini.

6.1. Kesimpulan

- a. Musuh alami berperan penting dalam menekan populasi hama padi.
- b. Peran musuh alami dalam mengendalikan hama padi perlu dilakukan monitoring dan identifikasi di lapangan.

- c. Penggunaan pestisida secara bijaksana adalah alternatif terakhir dari upaya pengendalian hama.
- d. Pendayagunaan musuh alami penting untuk menekan populasi hama dan melestarikan lingkungan.
- e. Peran musuh alami ditingkatkan dengan memaksimalkan penggunaannya melalui perbanyakan dan melepaskannya secara massal.
- f. Petani yang merasakan manfaatnya akan melakukan metode ini secara berkelanjutan

6.2. Implikasi kebijakan

- a. Perlu perubahan pola pikir petani, petugas pertanian, pengembang kepentingan, dan penentu kebijakan tentang pentingnya strategi pengendalian hama secara hayati dalam upaya mewujudkan sistem pertanian ramah lingkungan.
- b. Keberhasilan pengendalian hama secara hayati ditentukan oleh kebijakan upaya peningkatan kemampuan sumber daya manusia, penelitian yang lebih komprehensif, dan sarana yang memadai.
- c. Ilmu pengetahuan dan teknologi tentang pengendalian hama secara hayati perlu disebarluaskan dan disosialisasikan, terutama kepada petani.
- d. Pelatihan bagi kelompok tani untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi pengendalian hama secara hayati.
- e. Agar pengendalian hama secara hayati dapat berkelanjutan perlu disediakan musuh alami yang siap pakai.

VII. PENUTUP

Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya muliakan

Pengendalian secara hayati yang merupakan salah satu komponen PHT pada tanaman padi dapat menekan perkembangan hama. Prinsip pengendalian secara hayati adalah menciptakan keseimbangan organisme di alam.

Allah, Tuhan Yang Maha Kuasa, telah menciptakan berbagai organisme yang berkembang biak di alam semesta dengan fungsi masing-masing. Di satu sisi, terdapat organisme yang berfungsi sebagai hama yang merusak tanaman. Di sisi lain, terdapat organisme yang berfungsi sebagai musuh alami hama. Jika pada agroekosistem padi telah terjadi keseimbangan antara hama dan musuh alami, maka hama tidak perlu dikendalikan dengan insektisida karena populasinya telah dikendalikan oleh musuh alami.

Hingga saat ini sebagian masyarakat belum memahami arti dan filosofi pengendalian hama secara hayati. Hal ini merupakan tantangan bagi aparat yang bertugas dalam menghasilkan dan menyebarkan inovasi teknologi produksi padi berwawasan lingkungan. Sebagaimana diungkapkan oleh Dr. Soetomo, *“Kita mesti sabar dalam memberikan mereka tuntunan dan contoh-contoh (ketauladanan), kita mesti penuh perhatian memberikan penerangan sampai mereka yakin dan merasakan sendiri manfaatnya”*.

Untuk memasyarakatkan inovasi teknologi pengendalian secara hayati diperlukan penyuluhan dan pelatihan bagi para pengguna secara berkelanjutan.

Sebelum mengakhiri orasi dalam rangka pengukuhan profesor riset ini, dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada mereka yang telah memberikan arti dalam kehidupan saya, baik sebagai manusia biasa maupun sebagai peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Majelis pengukuhan profesor riset dan hadirin yang mulia

Pada kesempatan yang berbahagia ini pertama-tama saya panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, atas izin-Nya jugalah saya dapat menyampaikan orasi ilmiah ini di hadapan para hadirin semua.

Selanjutnya penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan dan kepada:

- (1) Kedua orang tua Bapak H. M. Kartohardjono (alm) dan Ibu Hj. Oerip Setianingsih (almh) yang telah membesarkan dan mendidik sehingga saya dapat bekerja dan menjalankan tugas, serta kedua mertua Bapak A.T. Hadisuparto (alm) dan Ibu Siti Halimah (almh) yang telah memberi kepercayaan sehingga saya dapat melaksanakan kewajiban dengan baik
- (2) Para guru dan dosen, Bapak Dr Soemartono, Dr S. Wardoyo, Prof Dr Aunu Rauf, Dr Syarkani Musa, Dr E.A. Heinrichs, Dr E.P. Cadapan, dan Ibu Prof Dr Syafrida Manuwoto, atas bimbingannya selama saya melakukan tugas belajar.
- (3) Istri dan anak serta cucu tercinta, kakak dan adik beserta keluarga lainnya yang telah mendampingi, memberikan motivasi dan dukungan, sehingga saya dapat menjalankan tugas penelitian dengan baik.

- (4). Sesepuh, Bapak Dr I.N. Oka, Dr Suhardjan, Dandi Sukarna (alm), Dr D.M. Tantera, Dr Sujitno, Dr Edi Sunarjo, dan Mr. G. van Vreden, atas bimbingan dan pengarahannya dalam penelitian.
- (5). Bapak Kepala Badan Litbang Pertanian, Kepala LIPI, Tim Penilai Peneliti Instansi Departemen Pertanian dan Pusat (LIPI), yang telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk mengemban tugas sebagai peneliti pada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- (6). Prof Dr Made Oka Adyana dan Prof Dr Ika Mustika, yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan naskah orasi ilmiah ini. Serta Prof Dr Sumarno, Prof Dr. Andi Hasannuddin, Prof Dr. Irsal Las dan Prof Dr. A. Karim Makarim atas saran dan perbaikannya pada naskah yang saya sampaikan pada hari ini.
- (7). Kepala Puslitbang Tanaman Pangan, dan Kepala Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, atas segala bantuan, sarana, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan, sehingga saya dapat melaksanakan tugas penelitian sesuai dengan bidang keahlian saya
- (8). Para Koordinator, Ketua Kelti, Kepala Kebun Percobaan Muara dan Pejabat Struktural Puslitbang Tanaman Pangan serta Balai Besar Penelitian Tanaman Padi juga semua rekan sejawat yang telah banyak memberi dukungan, kritik, dan saran yang membangun selama saya menjalani tugas penelitian. Demikian pula pada para teknisi dan pelaksana percobaan yang telah membantu saya dalam melakukan penelitian
- (9). Para hadirin, panitia penyelenggara acara pengukuhan profesor riset ini, dan semua pihak yang telah membantu

tetapi tidak dapat saya sebut satu per satu dalam waktu yang relatif pendek ini.

Sebagai manusia biasa saya menyadari orasi ilmiah ini masih perlu disempurnakan . Dengan segala kerendahan hati saya mohon maaf atas kekhilafan dan kesalahan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rakhmat dan hidayah-Nya bagi kita semua.

Wabillahit taufiq wal hidayah

Wassalammu'alaikum warrahmatullah wabarakatuh

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, N. dan Melina, 1999. Pelepasan parasitoid telur *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sebagai agensia pengendalian hayati penggerek batang padi di Sulawesi Selatan. Prosiding Kongres PEI dan Simposium Entomologi, Bandung 24-26 Juni 1997: 175-178.
- Altieri, M.A., C.I. Nicholls and M.A. Fritz. 2005. Mnage insects on your farm. Sustainable Agric. Network. Beltsville. MD. 130 hlm
- Anonymous. 1992. Konsepsi pengendalian hama terpadu. Perhimpunan Entomologi Indonesia, Kongres Entomologi IV. Yogyakarta 28-30 Jan. 1992. 4 hlm
- Ardiwinata, A.N., B. Soegiarto, Harnoto, D. Kilin, I M. Samudra, Suyono, Rochman dan D. Koswanudin. 2001a. Kajian pemanfaatan ekstrak bahan tanaman untuk biopestisida pengendalian hama tanaman pangan. Prosiding Seminar Nasional Vol I, UNILA, Bandar Lampung 26-27 Juni 2001: 203-212.

- Ardiwinata, A.N., D. Kilin, Harnoto, B. Soegiarto, Rochman, D. Koswanudin dan I M. Samudra. 2001b. Uji toksisitas ekstrak tanaman terhadap hama utama padi dan kedelai. Prosiding Seminar Nasional Vol I, UNILA, Bandar Lampung 26-27 Juni 2001: 663-673.
- Arifin, M., I.B.G. Suryawan, B.H. Prayitno, dan A. Alwi. 1997. Diversitas artropoda pada berbagai tehnik budidaya padi di Pemalang, Jawa Tengah. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 15 (2): 5-12.
- Asikin, S., M. Thamrin dan B. Prayudi. 2001. Peranan parasitoid dalam menekan populasi penggerek batang padi putih pada purun tikus (*Eleocharis dulces*) di lahan rawa pasang surut. Prosiding Seminar Pengendalian Hayati Serangga. Sukamandi 14-15 Maret 2001: 95-98
- Atmaja, W.R. dan A. Kartohardjono. 1990. Parasitasi *Anagrus* sp. dan *Gonatocerus* sp. terhadap beberapa jenis serangga inang (wereng coklat, wereng hijau, dan wereng punggung putih) pada pertanaman padi. Risaalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan. Bogor. :427-431.
- Atmaja, W.R. dan A. Kartohardjono. 1996. Peran parasitoid *Anagrus* sp. dan *Oligosita* sp. terhadap telur wereng batang coklat *Nilaparvata lugens* Stal.. Makalah pada Seminar Nasional Pengendalian Hayati. UGM Yogyakarta 25-26 Nop. 1996. 10 hlm.
- Baehaki, S.E. 1999. 192 – 195. Reaksi varietas tahan wereng coklat dan penggerek pada daerah berbeda golongan pengairan. Prosiding Kongres PEI V dan Simposium Entomologi. PEI dan UNPAD, Bandung 24 -26 Juni 1997. : 192-195.

- Baehaki, S.E., A. Kartohardjono. dan A. Rifki 1999. Efektifitas penerapan keputusan pengendalian wereng coklat menggunakan ambang kendali berdasar musuh alami pada IP Padi 300. Seminar Hasil Penelitian Superimpose IP Padi 300. Badan Litbang Pertanian, Jakarta 12 Mei 1999. 34 hlm.
- Baehaki, S.E., Arifin K. dan Nurhayati. 2003. Tehnik perbanyakan entomopatogenik *Beuveria bassiana* pada media padat dan efektifitas umur biakan terhadap wereng coklat. Prosiding Seminar Pengendalian Hayati Serangga. Sukamandi 14-15 Maret 2001: 146-150
- Baehaki, S.E. dan A. Kartohardjono. 2007. Daya simpan formulasi dan efikasi *Metarhizium anisopliae* RRCC1 terhadap wereng coklat (belum dipublikasi).
- Bahagiawati, A.H., A.A.N.B. Kamandalu dan I.B. Swastika. 1987. Pengaruh tingkat ketahanan varietas padi terhadap biologi wereng coklat biotipe 2. Penelitian Pertanian 7(1): 4-6
- Dammerman, K.W. 1915. De rystboorderplaartg op Java. Med.Lab. Plantens. Buitenzorg 16. 70 hlm.
- Debach, P. 1973. Biological control of insect pests and weeds. Chapman and Hall Ltd. London. : 844 hlm.
- Debach, P. 1974. Biological control by natural enemies. Cambridge Univ. Press. 300 hlm.
- Departemen Petanian, 2008. Panduan Pelaksanaan Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) Padi. 38 hlm.

- Dermawan, D. dan Y. Yusdji. 1993. Efisiensi penggunaan pestisida pada tanaman padi dengan program pengendalian hama terpadu. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Jakarta/ Bogor 23-25 Agustus 1993. Kinerja Penelitian Tanaman Pangan Buku 3. Puslitbangtan, Bogor:: 1007-1022.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan. 2002. Evaluasi kerusakan tanaman padi karena organisme pengganggu tanaman. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan. 2006. <http://www.ditlin.deptan.go.id>. Akses Agustus 2006
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2007. <http://www.ditlin.deptan.go.id>. Akses Maret 2007
- Glass, E.H. 1976. Pest Management: Principles and Philosophy. *In* J.L Apple and R.F. Smith (eds) Integrated Pest Management. Plenum Press. New York and London : 39-50.
- Goot, van. der. 1925. Levenswijze en bestrijding van de witte rijstboorder op Java. Med. Van het Inst. voor Plantenzichten(66).With Summary in English. 306 hlm
- Goot, van. der. 1948. Twaalf jaren rijstboorder bestrijding door zaaitijdsregeling in West Brebes (Res. Pekalongan). Landbouw 20(11/12). With Summary in English :465-494.
- Gultom, R. 2006. Penerapan PHT dengan teknologi pengembangan dan pemanfaatan parasitoid *Trichogramma* spp. untuk mengendalikan hama penggerek batang. Laporan Kegiatan Pertemuan Sosialisasi

- Pemasyarakatan Teknologi PHT. Padang Sumatera Barat 6 -9 Juni 2006. Ditlintan. 8 hlm.
- Herlinda,S. D.S. Kandowangko, I.W. Winasa dan A. Rauf. 2001. Fauna artropoda penghuni habitat pinggiran di ekosistem persawahan. Prosiding Simposium Keanekaragaman hayati artropoda pada sistem produksi pertanian. Cipayung 16-18 Okt. 2000 PEI dan Kehati. : 163-174
- Hidayat, P., E.S. Ratna dan A. Kartohardjono. 2008. Variasi sekuen DNA sitokrom-b kepik predator *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter Bugar (Hemiptera: Miridae) dari pertanaman padi di Bogor, Karawang dan Subang. Abstrak makalah pada Seminar Nasional V PEI Cabang Bogor, LIPI Cibinong, Bogor 18 – 19 Maret 2008.
- INPRES RI No 3 Tahun 1986 tentang Peningkatan Pengendalian Hama Wereng Coklat pada tanaman Padi
- Kartohardjono, A. 1982. Integration of some arthropod predators and varietal resistance for the control of the brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stal. MSc Thesis on UPLB, at the Philippines 132 hlm
- Kartohardjono, A. dan E.A. Heinrichs. 1983. Pengaruh predator terhadap wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pada beberapa varitas padi di rumah kaca. Penelitian Pertanian, 3 (2): 66-71
- Kartohardjono, A. and E.A. Heinrichs. 1984. Population of the brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera, Delphacidae) and its predator on rice varieties with different level of resistance. Env. Entomol. 13 (2): 359 – 365.

- Kartohardjono, A. dan J. Soejitno. 1987. Musuh alami wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) pada pertanaman padi. Dalam J. Soejitno, Z. Harahap dan H.S. Suprpto (Eds). Wereng Coklat. Edisi Khusus Balittan (1): 43-45.
- Kartohardjono, A. 1988. Kemampuan beberapa predator (Labalaba; *Paederus* sp; *Ophionea* sp.; *Cyrtorhinus* sp. dan *Coccinella* spp.) dalam mengurangi kepadatan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) pada tanaman padi. Penelitian Pertanian 8(1): 25-31
- Kartohardjono, A., T. Tersyana, W.R. Atmaja, dan Nursasongko, 1988. Peranan predator *Cyrtorhinus* sp. dalam memangsa wereng coklat pada tanaman padi. Dalam Penelitian wereng coklat 1987/88. Edisi khusus 2: 54-63.
- Kartohardjono, A. dan W.R. Atmaja. 1989. Pemangsaan *Paederus* terhadap wereng coklat serta pengaruh predator terhadap wereng coklat pada varietas padi dengan ketahanan berbeda. Makalah pada Seminar di BALITTAN Bogor 3 Juni 1989. 13 hlm.
- Kartohardjono, A. dan Panuju. 1989. Peranan predator (*Cyrtorhinus* sp. dan *Lycosa* sp.) dan pengaruh insektisida dalam mengelola wereng coklat pada tanaman padi. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, Balittan, Bogor. : 806-824
- Kartohardjono, A. 1990. Pelestarian predator *Cyrtorhinus* sp. pada beberapa tanaman inang dan serangga inang. Makalah pada Seminar Pengelolaan Serangga Hama dan Tungau dengan Sumber Hayati. Bandung 22 Mei 1990. 9 hlm.

- Kartohardjono, A. 1992. Preferensi predator *Paederus* sp. terhadap beberapa jenis wereng pada tanaman padi. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan. Bogor. : 728-732
- Kartohardjono, A. 1995. Beberapa aspek biologi *Tetrastichus schoenobii* Ferr (Hymenoptera, Eulophidae), parasitoid penggerek batang padi, *Scirpophaga* spp. (Lepidoptera, Pyralidae). Disertasi Program Pasca Sarjana IPB. 68 hlm.
- Kartohardjono, A., S. Sosromarsono, S. Wardoyo, S. Manuwoto, S. Musa dan A. Rauf. 1995. Pemanfaatan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* Ferr. Hymenoptera, Eulophidae) dalam pengendalian penggerek batang padi, *Scirpophaga* spp. (Lepidoptera, Pyralidae). Prosiding Panel Diskusi dan Poster Ilmiah Pekan IPTEK, Serpong 28-29 Nop. 1995. Puspitek Serpong, 2:150-161.
- Kartohardjono, A. dan A.R. Marzuki. 1997. Pelestarian predator pada wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dengan menyemprotkan ekstrak inang dan gula. Makalah pada Kongres PEI V dan Simposium Entomologi. PEI dan UNPAD, Bandung 24-26 Juni 1997. 10 hlm.
- Kartohardjono, A., I W. Laba, dan Djatnika K. 1998. Pembiakan massal penggerek batang padi *Scirpophaga incertulas* Wlk dan *Scirpophaga innotata* Wlk. serta parasitoid *Tetrastichus schoenobii* Ferr. Jurnal Penelitian Pertanian AGRIN 3(5):15-24.
- Kartohardjono, A., S.S. Siwi, dan D. Pramono. 1999. Parasitasi *Telenomus beneficiens* pada kelompok telur penggerek pucuk tebu dan penggerek batang padi kuning. Prosiding Seminar Nasional PEI Cabang Bogor, 16 Pebruari 1999: 71-76.

- Kartohardjono, A., S.S. Siwi, Trsinaningsih dan M. Amir. 2001. Parasitisasi *Tetrastichus schoenobii* dan *Telenomus rowani* pada kelompok telur penggerek batang padi genus *Scirpophaga* (Lepidoptera: Pyralidae) dari beberapa lokasi. Prosiding Seminar Nasional Vol I, UNILA, Bandar Lampung 26-27 Juni 2001: 279-290.
- Kartohardjono, A. dan Baehaki S.E. 2005. Teknik perbanyakan agens hayati *Metarhizium anisopliae* pada media padat dan efektifitas umur biakan terhadap wereng coklat. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII dalam Rangka Lustrum X Fak. Biologi Univ. Gajahmada. Yogyakarta, 16-17 Sept. 2005.: : 405-409
- Kilin, D., M. Iman and G.v. Vreden. 1974. Insecticidal research in the laboratory. Agric. Coop. Indonesia-The Netherlands Research Rep. 1968 – 1974 Tech. Contrib. Section II.: 95-111
- Laan, P.A., van der, 1951. De mogelijkheden van bestrijding der rijstboorders. Landbouw, 23: 295-356
- Laba, I W., A. Kartohardjono, dan D. Kilin. 1997. Pemanfaatan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* Ferr. untuk mengendalikan penggerek batang padi putih, *Scirpophaga innotata* Walker. Laporan Hasil Penelitian pada Temu Teknologi dan Persiapan Pemanfaatan PHT, Subang 16-19 Juni 1997. 19 hlm.
- Luckman, W.H. and R.L. Metcalf. 1975. The pest Management Concept. In R.L. Metcalf and W.H. Luckman (Eds). Introduction to insect pest management. John Wiley & Sons. N.Y. : 3-35.

- Mangoendihardjo, S. 2003. Peluang dan tantangan dalam produksi massal serta pemasaran agens pengendalian hayati serangga hama. Prosiding Simposium Pengendalian Hayati Serangga, Sukamandi 14-15 Maret 2001. :27-38
- Manwan, I. 1977. Status pengelolaan hama tanaman padi di Indonesia. Himpunan Makalah Simposium I. Peranan Hasil penelitian Padi dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian. Maros, 26-29 Sept. 1977. : 33-57
- Natanegara, F dan H. Sawada. 1992. Pengamatan, peramalan dan pengendalian hama penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Wlk) di Jalur Pan-tura: *Dalam* Final Report Kerjasama Teknis Indonesia-Jepang Bidang Perlindungan Tanaman Pangan (ATA 162). : 50-61.
- Nugroho, H. dan S. Dewayani. 2006. Evaluasi pemanfaatan *Trichogramma japonicum* sebagai pengendali PBP di Instalasi PPOPT Subang. Makalah pada Pertemuan Pemasyarakatan PHT Berbasis Akrab Lingkungan. Bandung 25-28 April 2006. 5 hlm.
- Ooi, A.A.C. 1997. Understanding insect biodiversity: a prerequisite for effective IPM. Prosiding Kongres PEI V dan Simposium Entomologi. PEI dan UNPAD, Bandung 24 -26 Juni 1997. : 7-12.
- Oka, I.N. 1995 Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia. Gajahmada Univ. Press. 255 hlm.
- Price, P.W. and Waldbauer.1975. Ecological aspect of pest management. *In* P.L.Metcalf and W.H.Luckman (Eds). Introduction to Insect Pest Management. John Wiley & Sons. N.Y.: 37-74

- Ratna, E.S., A. Kartohardjono dan P. Hidayat. 2008. Asimetri sayap dan adaptasi feral kepik predator *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter (Hemiptera:Miridae). Abstrak makalah pada Seminar Nasional V PEI Cabang Bogor, LIPI Cibinong, Bogor 18 – 19 Maret 2008.
- Reksosusilo, E.S. 1985. Biologi tiga parasit penting hama ganjur, *Orseolia oryza* (Wod-Mason) (Diptera: Cecidomyiidae), sebagai dasar pengelolaan hama tersebut. Disertasi Fak. Pasca Sarjana IPB. 154 hlm
- Rohayati, T. 2006. Evaluasi efektifitas *Beauveria bassiana* terhadap walang sangit (*Leptocoryza oratorius* F) di kecamatan Sumedang Selatan, Kabupaten Sumedang. Makalah pada Pertemuan Pemasarakatan PHT Berbasis Akrab Lingkungan, Bandung 25-28 April 2006. 8 hlm.
- Santoso, E. dan Baehaki, S.E. 2005. Optimalisasi pemanfaatan musuh alami dalam pengendalian hama terpadu pada budidaya padi intensif untuk sistem pertanian berkelanjutan. Dalam Inovasi teknologi padi menuju swasembada beras berkelanjutan. Buku satu. Puslitbangtan 247 hlm.
- Sastrosiswojo, S. 1987. Perpaduan pengendalian secara hayati dan kimiawi hama ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.; Lepidoptera; Yponomeutidae) pada tanaman kubis. Disertasi S3 UNPAD. 388 hlm.
- Sastrosiswojo, S. dan I.N. Oka. 1997. Implementasi pengelolaan serangga secara berkelanjutan. Prosiding Kongres PEI V dan Simposium Entomologi. PEI dan UNPAD, Bandung 24-26 Juni 1997. 12 hlm.

- Soetrisno, K. Mulya, B. Soegiarto, E. Herawati, I.S. Dewi, M. Yunus dan I.N. Orbani. 2003. Laporan tahunan. Balitbiogen. Bogor: 182 hlm.
- Sosromarsono, S. dan K. Untung. 2001. Keanekaragaman hayati artropoda predator dan parasitoid di Indonesia serta pemanfaatannya. Prosiding Simposium Keanekaragaman hayati artropoda pada sistem produksi pertanian. Cipayung 16-18 Okt. 2000 PEI dan Kehati. : 33-46
- Suhardjan, M. 1973. Observation on leaf and planthoppers on rice in West Java. Contrib. Centr. Res. Inst. Agric.(3). 10 hlm
- Suhardjan, M. 1976. Dinamika populasi penggerek kuning padi *Tryporyza incertulas* (Walker). Disertasi Doktor IT, Bandung.
- Suhardjan, M. dan Soegiarto. 1979. Status parasit telur *Tryporyza incertulas* di Pantai Utara Jawa Barat, 1972-1978. Makalah pada Kongres Entomologi I, Jakarta 9-11 Jan 1979. 9 hlm.
- Suharto, H. Dan S. Wityanara. 1999. Pengaruh cara tanam dan pengairan terhadap perkembangan hama padi. Prosiding Kongres PEI V dan Simposium Entomologi. PEI dan UNPAD, Bandung 24 -26 Juni 1997 : 353-357.
- Susetyohari, B.H. Susetyo, R.R. Yuliani dan Juliastuti. 2003. Pengalaman lapang pengendalian serangga menggunakan agens hayati di Jawa Timur. Prosiding Simposium Pengendalian Hayati Serangga, Sukamandi 14-15 Maret 2001: 45-49
- Untung, K. 1996. Pengantar pengelolaan hama terpadu. Gajah Mada Univ. Press. 273 hlm.

- Untung, K. dan M. Sudomo. 1999. Pengelolaan serangga secara berkelanjutan. Makalah pada Simposium Entomologi, PEI dan UNPAD Bandung 24–26 Juni 1997. 36-46 .
- Watson, T.F., L. Moore and G.W. Ware. 1975. Practical insect pest management. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 196 pp.
- Widiarta, I N., T.Surjana dan D. Kusdianan. 2000. Jenis anggota komunitas pada berbagai habitat lahan sawah bera dan usaha konservasi musuh alami pada padi tanam serentak. Prosiding Simposium Keanekaragaman hayati artropoda pada sistem produksi pertanian. Cipayung 16-18 Okt. 2001 PEI dan Kehati. : 185-192.
- Wigenasentana, M.S. 1990. Keadaan serangan penggerek padi dan usaha penanggulangannya. Makalah pada Seminar PHT penggerek padi dalam rangka mempertahankan swasembada beras. IPB, Bogor, April 1990. 13 hlm.
- Wirjosuhardjo, S., A. Mukidjo dan S. Sudjono. 1977. Pengamatan musuh alami wereng coklat, penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa di Yogyakarta. Prosiding Peranan Hasil Penelitian Pada dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian. Buku III. Maros 26 – 29 Sept 1977: 583-590
- Wood, B.J. 1971. Development of integrated control programs for pests of tropical perennial crops in Malaysia. *In* Biological control. C.B. Huffaker (Ed).. Plenum Press. N.Y. : 422-457.

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH YANG DITERBITKAN

1. **Kartohardjono, A.** 1975. Hama Tanaman Jagung. Trubus (72) Th. IV. : hlm 334
2. **Kartohardjono, A.** 1976. Pestisida dan herbisida. Trubus (81) Th. VII Agustus. : 230-232
3. Vreden, G. v. and **A. Kartohardjono.** 1977. Bionomics of the rice gall midge *Orseolia oryzae* (Wood-Mason) with emphasis on insectsplant relationship. Contr. Centr. Res. Inst. Agric.(27). Bogor. 18 hlm.
4. **Kartohardjono, A.** and G. v. Vreden. 1977. Mass rearing of the rice gall midge, *Orseolia oryzae* (Wood-Mason). Contr. Centr. Res. Inst. Agric.(32). Bogor 15 hlm.
5. Vreden, G. v. and **A. Kartohardjono.** 1977. Screening rice varieties for resistance to the rice gall midge *Orseolia oryzae* (Wood-Mason). Contr. Centr. Res. Inst. Agric. (34). Bogor. 14 hlm
6. Harahap, Z., **A. Kartohardjono**, G. v. Vreden. dan A. Partoatmojo. 1977. Perbaikan padi tahan ganjur. Himpunan Makalah Simposium I. Peranan Hasil penelitian Padi dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian. Maros, 26-29 Sept. 1977.: 109-114
7. **Kartohardjono, A.** 1979. Mass rearing of the rice gall midge in the green house in Indonesia. Int. Rice Res. News Letter. 4 (3): 8-9
8. Suwito, T., **A. Kartohardjono** dan Z. Harahap. 1982. Evaluasi galur-galur tahan ganjur. *Dalam* Penelitian Pemuliaan Padi. Puslitbangtan. Bogor. : 101 -116

9. **Kartohadjono, A.** dan E. A. Heinrichs. 1983. Pengaruh predator wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pada beberapa varietas padi di rumah kaca. Penelitian Pertanian 3(2): 66-71.
10. **Kartohardjono, A.** dan E. A. Heinrichs. 1983. Hubungan antara wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dan predatornya pada beberapa varietas padi di lapangan. Risalah pada Kongres PEI II, Jakarta 24-26 Jan. 1983.
11. **Kartohardjono, A.,** T. Suwito dan Edi Soenarjo. 1983. Ketahanan galur observasi padi terhadap ganjur *Orseolia oryzae* (W.M.) Risalah pada Kongres PEI II Jakarta 24-26 Jan. 1983.
12. Harnoto, S. dan **A. Kartohardjono,** 1983. Pengaruh varietas padi terhadap perkembangan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Risalah pada Kongres PEI II Jakarta 24-26 Jan. 1983.
13. **Kartohardjono, A.** and T. Suwito. 1984. Screening rice varieties for resistance to whitebacked planthopper. Int. Rice. Res. News Letter 9(2): 6-7.
14. **Kartohardjono, A.** dan E.A. Heinrichs. 1984. Populations of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Homoptera: Delphacidae) and its predators on rice varieties with different level of resistance. Environ. Entomol. 13(2): 359-365.
15. **Kartohardjono, A.** and T. Suwito. 1984. Biology of whitebacked planthopper (*Sogatella furcifera*) on resistant rice lines. Penelitian Pertanian 4(3): 110-113.
16. **Kartohardjono, A.** 1984. Wet season population fluctuation of whitebacked planthopper (wbph) in West Java. Int. Rice. Res. News Letter 9(6): 21.

17. **Kartohardjono, A.** 1985. Perkembangan populasi wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) dan laba-laba selama pertumbuhan padi. *Penelitian Pertanian* 5(1): 5-7.
18. **Kartohardjono, A.** 1985. Reaksi wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) dari beberapa daerah terhadap beberapa varietas padi di rumah kaca. *Penelitian Pertanian* 5(3): 116 -119.
19. **Kartohardjono, A.** 1985. Pengaruh beberapa pre-dator terhadap wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) pada tanaman padi. *Risalah Seminar Balittan Bogor* (2): 353-364.
20. **Kartohardjono, A.** 1986. Response of different rices to whiteblacked planthopper (wbph) populations from different locations in Indonesia. *Int. Rice. Res. News Letter* 11(3) : 7-8.
21. **Kartohardjono, A.** 1986. Pengaruh varietas tahan padi terhadap beberapa sifat biologi wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) di rumah kaca. *Berita Biologi* 3 (4) : 185-188
22. **Kartohardjono, A.** 1986. Pengaruh penggunaan insektisida terhadap wereng punggung putih (wpp) dan fluktuasi wpp serta predatornya (laba-laba dan *Coccinella* spp.) di lapangan. *Bulletin Penelitian Balittan Bogor*, (3) : 19-26
23. **Kartohardjono, A.** 1986. Fluktuasi wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) dan predatornya pada tanaman padi. *Risalah Seminar Hasil Penelitian Balittan Bogor*. 17–18 Des. 1986. 205-208 .
24. **Kartohardjono, A.** 1986. Peranan beberapa predator terhadap wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) pada padi. *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan*. Puslitbangtan. Bogor.

25. **Kartohardjono, A.** dan J. Soejitno. 1987. Musuh alami wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal. Pada tanaman padi. Edisi khusus (1). Wereng Coklat, Balittan Bogor.: 43-45
26. **Kartohardjono, A.** dan B. Kusdianto. 1987. Potensi serangan dan penanggulangan wereng punggung putih pada tanaman padi. Jurnal Litbang Pertanian VI (2) : 48-53.
27. Siwi, S.S., **A. Kartohardjono**, Alit dan S. Harnoto. 1987. The green leafhopper, Genus *Nephotettix* Matsumura. Proceedings of the Workshop in Rice Tungro Virus, AARD, MARIF.
28. **Kartohardjono, A.** 1987. Hubungan antara wereng coklat dan predatornya pada tanaman padi varietas Semeru di Klaten, Jawa Tengah. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan, Bogor: 238-244
29. **Kartohardjono, A.**, T. Tersyana, W.R. Atmaja dan Nursasongko 1987. Peranan predator *Cyrtorhinus* sp. dalam memangsa wereng coklat pada tanaman padi: 54-63 dalam Penelitian wereng coklat 1987/88 . Edisi khusus 2: 54-63
30. **Kartohardjono, A.** 1988. Kemampuan beberapa predator (laba-laba, *Paederus* sp., *Cyrtorhinus* sp. dan *Coccinella* spp.) dalam mengurangi kepadatan wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal. Pada tanaman padi. Penelitian Pertanian 8(1): 25-31
31. **Kartohardjono, A.** 1988. Study on whitebacked planthopper (wbph) *Sogatella furcifera* (Horvath.) on rice plant and its control. Proceedings of the Symposium on Pest Ecology and Pest Management, SEAMEO, BIOTROP Bogor, Indonesia, 9-11 April 1985. : 63- 69

32. **Kartohardjono, A.** 1988. Peranan predator *Coccinella* spp. dan Kemampuan memangsa terhadap wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath.) pada tanaman padi. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan, Bogor:115-118.
33. **Kartohardjono, A.** dan Panuju. 1989. Peranan predator (*Cyrtorhinus* sp. dan *Lycosa* sp.) dan pengaruh insektisida dalam mengelola wereng coklat pada tanaman padi. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan. Bogor: 806- 824.
34. Atmaja, W.R. dan **A. Kartohardjono.** 1990. Parasitasi *Anagrus* sp. dan *Gonatocerus* sp. terhadap beberapa jenis serangga inang (wereng coklat, wereng hijau, dan wereng punggung putih) pada pertanaman padi. Risaalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan. Bogor. :427-431.
35. **Kartohardjono, A.** dan T.Tersyana. 1991. Pemang-saan dan perkembangan *Cyrtorhinus* sp. terhadap beberapa kepadatan wereng coklat pada perbedaan stadia tanaman padi. Risalah Seminar Penelitian Hasil Tanaman Pangan Balittan. Bogor.198-205
36. Atmaja, W.R. dan **A. Kartohardjono,** 1991. Para-sitisme *Anagrus* sp. dan *Gonatocerus* sp. (Mymaridae, Hymenoptera) terhadap telur tiga jenis wereng dengan kepadatan populasi yang berbeda. Prosiding Kongres Nasional Biologi ke X, Bogor 24-26 September 1991: 41-45.
- 37 **Kartohardjono, A.** 1992. Preferensi predator *Paederus* sp. terhadap beberapa jenis wereng pada tanaman padi. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan. Bogor. 728-732.

38. **Kartohardjono, A.**, S. Sosromarsono, S. Wardoyo, S. Manuwoto, S. Musa dan A. Rauf. 1995. Pemanfaatan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* Ferr. (Hymenoptera, Eulophidae) dalam pengendalian penggerek batang padi, *Scirpophaga* spp. (Lepidoptera, Pyralidae). Prosiding Panel Diskusi dan Poster Ilmiah Pekan IPTEK, Serpong 28-29 Nop. Puspitek Serpong (2): 150-161
39. **Kartohardjono, A.** 1996. Belalang kembara: Perilaku dan alternatif pengendalian. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Deptan.: Vol XIII (3):1-3
40. **Kartohardjono, A.** dan I W. Laba. 1997. Parasitasi *Tetrastichus schonoebii* Ferr. (Hym: Eulopidae) terhadap penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* Walker (Lep: Pyralidae). Jurnal Penelitian Pertanian Fakultas Pertanian UISU 16(2): 86-92
41. Laba, I W., **A. Kartohardjono**, dan Djatnika K. 1997. Potensi *Tetrastichus schonoebii* Ferr, *Telenomus rowani* Gahan, dan *Trichogramma japonicum* Ashm, sebagai parasitoid penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* Walker. Prosiding Seminar Nasional Tantangan Entomologi pada abad XXI, Bogor 8 Jan. 1997 : 62-73
42. **Kartohardjono, A.** dan W.R. Atmaja. 1997. Pelestarian parasitoid (*Anagrus* sp. dan *Oligosita* sp) pada wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stall) dengan menyemprotkan ekstrak inang dan cairan gula. Prosiding Seminar Nasional Biologi XV, Bandar Lampung 26-27 Juli 1997 : 1529-1533
43. Siregar, H. dan **A. Kartohardjono**. 1997. Ketahanan galur padi generasi ke-5 terhadap ganjur (*Orseolia oryzae* Wood-Mason, Dip: Cecidomyiidae). Prosiding Seminar Nasional Biologi XV, Bandar Lampung 26-27 Juli 1997 : 1302-1305

44. Siregar, H., A.R. Marsuki, dan **A. Kartohardjono**. 1997. Potensi hasil beberapa galur padi (*Oryza sativa* L.) resisten wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Prosiding Simposium dan Kongres III PERIPI Bandung 24 – 25 September 1997:118-124
45. **Kartohardjono, A.**, I W. Laba, dan Djatnika K. 1998. Pembiakan masal penggerek batang padi *Scirpophaga incertulas* Wlk dan *Scirpophaga innotata* Wlk. serta parasitoid *Tetratichus schonoebii* Ferr. Jurnal Penelitian Pertanian AGRIN 3 (5): 15-24
46. **Kartohardjono, A.** dan P. Bangun. 1999. Parasitasi *Anagrus* sp. (Hym: Mymariidae) pada beberapa gulma terhadap telur wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) (Hom: Delphacidae) di tanaman padi. Prosiding I Konferensi Nasional XIV, Himpunan Ilmu Gulma Indonesia, Medan 20-22 Juli 1999. : 147-152
47. Siregar, H. dan **A. Kartohardjono**. 1999. Analisis stabilitas hasil dan interaksi genotipe dan lingkungan pada tanaman padi. Jurnal Penelitian Pertanian. Fak. Pert. UISU, Medan. 18 (1): 24-30
48. Laba, I W. dan **A. Kartohardjono**. 1998. Pelestarian parasitoid dan predator dalam mengendalikan hama tanaman. Jurnal Litbang Pertanian XVII(4): 122-129
49. **Kartohardjono, A.**, S.S. Siwi, dan D. Pramono. 1999. Parasitoid *Telenomus* spp. pada kelompok telur peng gerek pucuk tebu dan penggerek batang padi kuning. Prosiding Seminar Nasional Buku I, Peranan Entomologi dalam Pengendalian hama yang ramah lingkungan dan ekonomis, PEI Cabang Bogor 16 Feb 1999 : 71-76

50. Siwi, S.S., **A. Kartohardjono**, Trisnaningsih dan R. Wiedowati.1999. Variasi penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* (Walker) dari berbagai lokasi. Prosiding Seminar Nasional Buku II, Peranan Entomologi dalam Pengendalian hama yang ramah lingkungan dan ekonomis, PEI Cabang Bogor 16 Feb. 1999: 439-449
51. Trisnaningsih, **A.Kartohardjono** dan S.S. Siwi.1999. beberapa aspek biologi penggerek pucuk tebu, *Scirpophaga excerptalis* (Walker) di Laboratorium. Prosiding Makalah pada Seminar Nasional Buku I, Peranan Entomologi dalam Pengendalian hama yang ramah lingkungan dan ekonomis. PEI Cab. Bogor 16 Feb. 1999: 489-493.
52. **Kartohardjono, A.** dan M. Arifin. 2001. Spesies ulat grayak dan musuh alaminya pada kedelai. Prosiding Simposium Keanekaragaman hayati arthropoda pada sistem produksi pertanian. Cipayang 16-18 Oktober 2001. : 371-378
53. **Kartohardjono, A.** dan P. Bangun. 2001. Keberadaan ulat grayak dan musuh alaminya karena pengelolaan gulma pada tanaman padi. Buku II Prosiding Konferensi Nasional XV HIGI, Surakarta 17-19 Juli 2001.: 704 -710
54. **Kartohardjono, A.**, S.S.Siwi, Trisnaningsih, dan M. Amir. 2001. Parasitisasi *Tetrastichus schoenobii* dan *Telenomus rowani* pada kelompok telur penggerek batang padi genus *Scirpophaga* (Lepidoptera: Pyralidae) dari beberapa lokasi. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam untuk mencapai Produktifitas Optimum Berkelanjutan Vol.I. UNILA, Bandar Lampung, 26-27 Juni 2001. :279-290.

55. Trisnaningsih dan **A. Kartohardjono**. 2001. Populasi ngengat penggerek batang padi dan ulat grayak padi hasil tangkapan lampu perangkap di Jatiragas, Karawang, JABAR. Prosiding Seminar Nasional PEI Bogor 6 Nov 2001 : 28-33.
56. **Kartohardjono, A.**, M. Amir, R. Widowati, dan Murfiah. 2001. Biologi penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*) dari tiga lokasi berbeda. Jour. Biologi Indonesia III(1): 62-72.
57. **Kartohardjono, A.** dan F. Muhadjir. 2002. Pengaruh pupuk cair biolan terhadap wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae). Prosiding Seminar Biologi Menuju Milenium III, Buku II. UGM, Yogyakarta, 20 Nov. 1999. : 112-119.
58. **Kartohardjono, A.** dan E. Rosadi. 2003. Penggunaan agens hayati untuk mengendalikan ulat grayak padi. Prosiding Pengendalian hayati serangga Sukamandi 14-15 Maret 2001: 113-117.
59. Baehaki S.E., **Arifin K.**, dan Nurhayati. 2003. Tehnik perbanyakkan jamur entomopatogenik *Beuveria bassiana* pada media padat dan efektifitas umur biakan terhadap wereng coklat. Prosiding Pengendalian Hayati Serangga. Sukamandi 14-15 Maret 2001:146-150.
60. **Kartohardjono, A.** 2003. Dinamika populasi ulat grayak pada padi. Berita Puslitbangtan No. 26, Agustus 2003. : 6 - 7.
61. **Kartohardjono, A.**, T.P. Priyatno, dan M. Amir. 2003. Konsentrasi dan media perbanyakkan jamur pathogen serangga untuk mengendalikan ulat grayak padi. Ekologia 3(2): 41-46.

62. **Kartohardjono, A.**, dan M. Arifin. 2005. Ambang ekonomi ulat grayak, *Mythimna separata* (Lep. Noctuidae) pada tanaman padi. *Ekologia* 4 (2):41-46.
63. M. Amir, **A. Kartohardjono**, S.S. Siwi, and R. Ubaidillah. 2004. Morphological species variability in the stem borer genus *Scirpophaga*, (Lepidoptera: Pyralidae) in gramineus crops. *Treubia* 33(2): 147-163.
64. **Kartohardjono, A.** dan B. Abdullah. 2005. Reaksi galur padi tipe baru terhadap hama ganjur. *Berita Puslitbangtan* (32), Juni 2005 : 11-12.
65. **Kartohardjono, A.** dan Baehaki S.E. 2005. Teknik perbanyakkan agens hayati *Metarhizium anisopliae* pada media padat dan efektifitas umur biakan terhadap wereng coklat. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII dalam Rangka Lustrum X Fak. Biologi Univ. GAMA, Yogyakarta 16-17 Sept. 2005 :405-409.
66. Baehaki S.E. dan **A. Kartohardjono**, 2005. Penilaian penurunan hasil berdasarkan skor kerusakan akibat wereng coklat dan wereng punggung putih. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII dalam Rangka Lustrum X Fak. Biologi UGM, Yogyakarta, 16-17 Sept. 2005: 351-357.
67. **Kartohardjono, A.**, Trisnaningsih, dan E. Rosadi. 2006. Beberapa cara pengendalian ulat grayak *Mythimna separata* pada tanaman padi sawah. Prosiding Seminar Nasional Entomologi dalam Perubahan Lingkungan dan Sosial. PEI Bogor, 5 Oktober 2004:585-598.
68. **Kartohardjono, A.** and M. Arifin. 2005 Control of rice army worm using virus formulation (*MsNPV*) on rice. Prosiding in the 1st International Conference of Crop security 2005. Brawijaya Univ. Malang, Indonesia. 20-22 March, 2005:56-59.

69. **Kartohardjono, A.**, A.K. Makarim, and E. Suhartatik. 2007. Performance of upland and rainfed rice varieties in marginal area in Blora, Central Java. Proceeding of the IRC. Bali 10-12 Sept. 2005:469-472
70. **Kartohardjono, A.** 2007. Pemanfaatan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* Ferr. (Eulopidae, Hymenoptera) dalam pengendalian penggerek batang pada tanaman padi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang dibiayai oleh Hibah Kompetitif. Bogor 1-2 Agustus 2007. IPB-Depdiknas-Deptan: 413-418
71. Trisnaningsih dan **A. Kartohardjono**, 2008. Hubungan antara sifat morfologi galur padi tipe baru dengan ketahanan tanaman terhadap ganjur (*Orseolia oryae* Wood – Mason). Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. Buku I Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. : 411-416

DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH YANG TIDAK DAN BELUM DITERBITKAN

72. **Kartohardjono, A.** 1971. Evaluasi dosis beberapa macam insektisida terhadap hama penggerek batang padi dan pengaruhnya terhadap ikan di sawah. Tesis S1. Fak. Pertanian IPB.
73. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1972. Survey hama-hama kedele di Jawa Timur MK 1971. Laporan Hama, Sept.
74. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1973. Hasil pengujian berbagai insektisida dan penentuan dosis insektisida harapan terhadap hama-hama tanaman jagung di Lapangan MH 1972-73. Laporan Hasil percobaan dengan pestisida MH 1972-73. Bag. Hama & Penyakit, Bogor. : 23-30

75. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1973. Hasil percobaan insektisida terhadap hama tanaman jagung di lapangan. Rapat Teknis LP3. Bogor 25-26 Juli 1973.
76. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1974. Hasil percobaan insektisida terhadap hama tanaman jagung di Lapangan MK 1973. Laporan Hasil percobaan dengan pestisida MK 1973. Bag. Hama & Penyakit, Bogor. : 35-42.
77. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1975. Hasil percobaan insektisida terhadap hama tanaman jagung di Lapangan MH 1973-74. Laporan Hasil Per- cobaan dengan Pestisida MH 1973-74. Bag. Hama & Penyakit, Bogor.:34-41.
78. Entomol. Surv. Rept. 1975. International Rice Testing Program Gall Midge-Brown Planthopper Regional Monitoring Tour to India and Thailand, Sept. 30 Oct. 1975. 11 hlm.
79. **Kartohardjono, A.** and G.v. Vreden. 1975. Screening of rice varieties for resistance to the rice gall midge, *Pachydiplosis oryzae* Wood–Mason. Report No. 3. Nov. Laporan Kemajuan Penelitian, Seri Hama dan Penyakit .(1). LP3 Bogor. : 85-97
80. Soenarjo, Hummelen and **A. Kartohardjono**. 1976. Observation of rice gall midge and its parasites in the Banyumas outbreak area. Laporan Kemajuan Penelitian, Seri Hama Penyakit(4).LP3 Bogor.: 100-107
81. **Kartohardjono, A.** and G.v. Vreden. 1976. Screening of rice varieties for resistance to the rice gall midge *Pachydiplosis oryzae* Wood–Mason. Report No. 4. Oktober. Laporan Kemajuan Penelitian, Seri Hama/ Penyakit (5). LP3 Bogor. :1-29
82. **Kartohardjono, A.**1976. Penelitian biotipe hama ganjur. Seminar intern (18). Bag. Hama & Penyakit LP3 Bogor, 5 Mei 1976.

83. **Kartohardjono, A.** 1976. Screening varietas padi terhadap hama ganjur. Seminar intern (34). Bag. Hama & Penyakit LP3 Bogor, 22 Sept 1976.
84. **Kartohardjono, A.** 1977. Metoda pembiakan massal hama ganjur di rumah kaca. Seminar intern(46). Bag. Hama & Penyakit LP3 Bogor, 2 April 1977
85. **Kartohardjono, A.** and G.v. Vreden. 1977. Resistensi varietas padi terhadap hama ganjur, *Pachytiplosis oryzae*. Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama dan Penyakit (7). LP3 Bogor. :1-72
86. **Kartohardjono, A.** and G.v. Vreden. 1977. Hasil pengujian varietas padi terhadap hama ganjur, *Orseolia oryzae* Wood-Mason di beberapa daerah. Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama/Penyakit (10). LP3 Bogor: 87-110
87. **Kartohardjono, A.** 1977. Pengujian varietas padi terhadap hama ganjur di beberapa daerah. Seminar intern (64). Bag. Hama & Penyakit LP3 Bogor, 27 Agustus 1977.
88. **Kartohardjono, A.** 1977. Pengujian Galur IR 4744. Laporan Kemajuan Penelitian, Seri Hama/Penyakit (11). LP3 Bogor : 68-86.
89. **Kartohardjono, A.** 1977. Hasil pengujian plasma nutfah padi terhadap hama ganjur (*Orseolia oryzae* Wood-Mason). Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama/Penyakit (11). LP3 Bogor : 87-110.
90. **Kartohardjono, A.** 1977. Pengujian galur-galur padi (IR 7136; IR 7141; IR 8244; dan IR 9468) terhadap hama ganjur (*Orseolia oryzae* Wood-Mason) di rumah kaca. Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama & Penyakit (11). LP3 Bogor: 111-123.

91. **Kartohardjono, A.** 1978. Laporan kegiatan training GEU, Feb-Juni 1978 di Filipina. Seminar intern (100). Bag. Hama & Penyakit LP3. Bogor, 8 Juli 1978.
92. **Kartohardjono, A.** 1978. Ganjur. Paper untuk Latihan Pengamatan Hama & Penyakit. Dit. Perlindungan Tanaman Pangan. Cipayung, Bogor 9-17 Okt. 1978.
93. **Kartohardjono, A.** 1979. Pembiakan massal hama ganjur (*Orseolia oryzae* W.M.) di rumah kaca. Makalah pada Kongres Entomologi I. Jakarta 9-11 Januari 1979. 9 hlm.
94. **Kartohardjono, A.** 1979. Resistensi varietas padi terhadap hama ganjur (*Orseolia oryzae* W. M.). Makalah pada Kongres Entomologi I. Jakarta 9-11 Januari 1979. 9p.
95. **Kartohardjono, A.** 1982. Integration of some arthropod predators and varietal resistance for the control of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal. MSc. Thesis. UPLB. Philippines. 132 hlm.
96. **Kartohardjono, A.** dan W.R. Atmaja. 1989. Pemangsaan *Paederus* terhadap wereng coklat serta pengaruh predator terhadap wereng coklat pada varietas padi dengan ketahanan berbeda. Makalah pada Seminar. Balittan Bogor 3 Juni 1989. 13 hlm.
97. **Kartohardjono, A.** 1990. Pemangsaan predator *Cyrtorhinus* sp. terhadap wereng punggung putih, *Sogatella furcifera* Horvath pada varietas padi rentan dan tahan. Makalah pada Kongres HPTI di Jakarta. 6 hlm.
98. **Kartohardjono, A.** dan Baehaki S.E. 1990. Pengendalian hayati wereng coklat pada tanaman padi. Makalah pada Seminar Hasil Penel. Wereng Coklat. Puslitbangtan. Bogor 1-2 Pebruari 1990. 13 hlm.

99. **Kartohardjono, A.** 1990. Pelestarian predator *Cyrtorhinus* sp. pada beberapa tanaman inang dan serangga inang. Makalah penunjang pada Seminar Pengelolaan Serangga Hama dan Tungau dengan Sumber Hayati. Bandung 22 Mei 1990. 9 hlm.
100. **Kartohardjono, A.** dan R. Delina. 1992. Pengaruh parasit telur *Anagrus* sp. dan *Gonatocerus* sp. terhadap wereng coklat pada dua jenis tanaman inang. Makalah pada Kongres Entomologi IV, Yogyakarta 28-30 Jan. 1992. 8 hlm.
101. **Kartohardjono, A.** 1992. Pemanfaatan parasit *Tetrastichus schoenobii* Ferr. (Eulophidae, Hymenoptera) dalam mengendalikan penggerek batang pada tanaman padi. Laporan kerja sama Litbang Pertanian Deptan dengan Dikti Depdikbud. 17 hlm.
102. **Kartohardjono, A.** 1993. Parasitasi *Tetrastichus schoenobii* Ferr. pada penggerek batang padi kuning, *Scirpophaga incertulas* (Walker). Makalah Seminar Rutin Balittan Bogor, 12 Nov. 1992. 14 hlm.
103. **Kartohardjono, A.** 1995. Beberapa aspek biologi *Tetrastichus schoenobii* Ferr. (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoid penggerek batang padi, *Scirpophaga* spp. (Lepidoptera: Pyralidae). Disertasi S3 Program Pasca Sarjana IPB. 68 hlm.
104. Atmaja, W.R. dan **A. Kartohardjono.** 1996. Peran parasitoid *Anagrus* sp. dan *Oligosita* sp. terhadap telur wereng batang coklat *Nilaparvata lugens* Stal.. Makalah pada Seminar Nasional Pengendalian Hayati. UGM Yogyakarta 25-26 Nop. 1996. 10 hlm

105. **Kartohardjono, A.** 1996. Wereng coklat dan cara pengendaliannya. Makalah Penataran Penyuluh Pertanian. BLPP, Bogor. 20 Agustus 1996. 8 hlm
106. Laba, I W. dan **A. Kartohardjono.** 1997. Pemanfaatan parasitoid *Tetrastichus schoenobii* Ferr. untuk mengendalikan penggerek batang padi putih, *Scirpophaga innotata* Walker. Laporan Hasil Penelitian pada Temu Teknologi dan Persiapan Pemanfaatan PHT, Subang 16-19 Juni 1997. 20 hlm
107. **Kartohardjono, A.** dan A.R. Marzuki. 1997. Pelestarian predator pada wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dengan menyemprotkan ekstrak inang dan gula. Makalah pada Kongres dan Simposium PEI ke V di Bandung, 23-26 Juni 1997.
108. **Kartohardjono, A.** dan A.R. Marzuki. 1998. Teknik pelestarian musuh alami untuk pengendalian wereng coklat pada padi tanam pindah dan tabela. Makalah pada Seminar Balitpa. Sukamandi 9 Jan. 1998. 15 hlm
109. Baehaki S.E., A. Kartohardjono, dan A. Rifki. 1999. Efektifitas penerapan keputusan pengendalian wereng coklat menggunakan ambang kendali berdasar musuh alami pada IP Padi 300. Seminar Hasil Penelitian Superimpose IP Padi 300. Badan Litbang Pertanian, Jakarta 12 Mei 1999. 34 hlm
110. Makarim, A.K., S. Purba, **A. Kartohardjono.**, I. Las, Sismiyati R., dan S. Adiningsih. 1999. Pengujian sistem Prescription farming pada pola IP Padi 300. Makalah Seminar Hasil Penelitian Superimpose IP Padi 300 (ARMP II). Badan Litbang Pertanian. Jakarta. 18 hlm

111. Siwi, S.S., **A. Kartohardjono**, M. Amir, dan R. Ubaidillah. 1999. Diversity and species status of stem borer genus *Scirpophaga* (Lepidoptera: Pyralidae) on gramineous Crops. Report, GET grand no TF 028657, May: 65 hlm
112. **Kartohardjono, A.** dan I.W. Laba. 2000. Aspek biologi dan pemanfaatan parasitoid telur untuk mengendalikan penggerek batang padi (*Scirpophaga* spp.) Makalah poster pada Seminar Penelitian dan Pengembangan Pertanian berbasis Ekoregional BPTP Ungaran, Univ. Satia Wacana dan Univ. 11 Maret di Salatiga, 29 Jan. 2000.
113. **Kartohardjono, A.** dan Trisnaningsih. 2000. Hama padi potensial, ulat grayak *Mythimna separata* dan agens hayati sebagai pengendalinya. Makalah pada Seminar Nasional dan Kunjungan Lapang. Pati, 7 Maret 2000. Puslitbangtan. Bogor.
114. **Kartohardjono, A.** dan Trisnaningsih. 2000. Efektifitas agens hayati untuk mengendalikan ulat grayak. Makalah pada Seminar Nasional. Fak. Biologi UGM, Yogyakarta 22 Sept. 2000.
115. **Kartohardjono, A.**, E. Dianawati, dan Sulastri. 2000. Pemangsa predator *Paederus fucipes* dan *Lycosa pseudoannulata* terhadap ulat grayak padi, *Mythimna separata*. Makalah Seminar di Sukamandi 18-19 Okt. 2000. 9 hlm
116. **Kartohardjono, A.**, S.E. Baehaki dan Trisnaningsih. 2000. Perbaikan cara pengendalian ulat grayak, *Mythimna separata* pada tanaman padi sawah. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA. Puslitbangtan. 28 hlm.

117. **Kartohardjono, A.** 2000. Dinamika populasi ulat grayak, *Mythimna separata* pada tanaman padi sawah. Laporan Akhir APBN BALITPA, Puslitbangtan. 28 hlm.
118. **Kartohardjono, A.** 2002. Ambang kerusakan ekonomi ulat grayak *Mythimna separata* pada tanaman padi. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 26 hlm.
119. **Kartohardjono, A.** dan T. Puji .2002. Pengendalian ulat grayak dengan jamur entomopatogenik. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 22 hlm.
120. **Kartohardjono, A.**, Bahagiawati, A. Nasution, M. Amir, I N. Widiarta, dan Y. Setiawati. 2002. Skrining dan evaluasi mutu padi sawah tipe baru terhadap cekaman biotik. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 18 hlm.
121. **Kartohardjono, A.**, C. Sukmana dan E. Rosadi. 2003. Pengendalian ulat grayak, *Mythimna separata* dengan agens hayati virus (NPV). Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 26 hlm
122. Baehaki, S.E., **A. Kartohardjono**, M. Cohen, and K.L. Heong. 2005. Characteristic development of brown planthopper in the North Coastal of West Java on popolar rice varieties. Paper presented in the 1st International Conference of Crop Security 2005. Brawijaya Univ. Malang, Indonesia. 16 hlm
123. **Kartohardjono, A.**, C. Sukmana, E. Rosadi, dan Umar. 2005. Tehnik formulasi dan efikasi Nuclear polyhedrosis virus terhadap ulat grayak, *Mythimna separata* pada tanaman padi. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 22 hlm

124. **Kartohardjono, A.**, B. Abdullah, B. Kusdianto, C. Sukmana, E. Rosadi, dan T. Sumpena. 2005. Penelitian resistensi galur padi tipe baru tahan ganjur padi. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 22 hlm.
125. Trisnaningsih, **A. Kartohardjono**, C. Sukmana, dan E. Rosadi. 2006. Formulasi NPV (Nuclear polyhedrosis virus) untuk mengendalikan ulat grayak padi *Mythimna separata*. Laporan Akhir Bagian Proyek PAATP dan BALITPA, Puslitbangtan. 23 hlm
126. A.K. Makarim, E. Suhartatik, **A. Kartohardjono** dan K. Pirngadi. 2006. Sistem perbaikan usahatani padi pada lahan tadah hujan di wilayah sumber daya rendah. Makalah Workshop Sintesis Pengembangan inovasi lahan marjinal. Cisarua, 14-15 Des. 2006. 20 hlm.
127. Trisnaningsih dan **A. Kartohardjono**. 2007. Formulasi NPV (Nuclear polyhedrosis virus) untuk mengendalikan ulat grayak padi, *Mythimna separata*. Makalah pada Konferensi Nasional Konservasi Serangga. Bogor 27-30 Januari 2007. 14 hlm.
128. Trisnaningsih dan **A. Kartohardjono**. 2007. Pengujian bahan formulasi MsNPV terhadap ulat grayak padi, *Mythimna separata* Walker di lapangan. Makalah pada Konferensi Nasional Konservasi Serangga. Bogor 27-30 Januari 2007. 9 hlm.
129. **Kartohardjono, A.**, B. Kustianto, dan B. Abdullah. 2007. Stabilitas ketahanan galur padi tipe baru tahan ganjur padi. Makalah Simposium PEI Cabang Bandung. Sukamandi 10-11 April 2007. 10 hlm

130. Trisnaningsih dan **A.Kartohardjono**. 2007. Pengujian wereng batang coklat populasi lapangan, Pemanukan dibanding populasi biotipe 3. Makalah Simposium PEI Cab. Bandung. Sukamandi 10-11 April 2007. 7 hlm
131. Trisnaningsih, **A. Kartohardjono**, C. Sukmana, Tarso, B. Kustianto dan Sularjo 2007. Kemantapan sifat tahan galur padi tipe baru terhadap ganjur padi. Laporan Akhir Tahun ROPP DIPA 2006. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 22 hlm.
132. **Kartohardjono, A.**, E.S.Ratna, I.W. Laba, dan Trisnaningsih. 2007. Predatisme *Cyrtorhinus lividipennis* terhadap wereng batang coklat pada agrosistem pertanaman padi. Makalah Kongres PEI VII dan Sem. Nasional PEI. Bali 25-27 Juli 2007. 10 hlm.
133. Makarim,A.K., S.Abdurrachman, **A. Kartohardjono**, E. Suhartatik,A. Nasution, Santoso, Trisnaningsih dan Ikhwani. 2007. Pengujian efektifitas pupuk Sippadi-HS pada tanaman padi. Laporan akhir penelitian pertanian. Kerjasama : P.T. Nusa Palapa Gemilang dengan BB. Padi. 35 hlm
134. **Kartohardjono, A.**, Trisnaningsih dan B. Abdullah. 2008. Reaksi ketahanan varietas differensial terhadap wereng batang coklat, *Nilaparvata lugens* Stal koloni IR 64 dibanding Biotipe 3. Makalah pada Seminar Nasional V PEI Cabang Bogor, LIPI Cibinong, Bogor 18 – 19 Maret 2008. 8 hlm
135. **Kartohardjono, A.**, Trisnaningsih dan Supriatna. 2008. Pengaruh S_iO_2 terhadap intensitas serangan penggerek batang padi kuning, *Scirpophaga incertulas* Waker. Makalah pada Seminar Nasional V PEI Cabang Bogor, LIPI Cibinong, Bogor 18 – 19 Maret 2008.

136. Hidayat, P., E.S. Ratna dan **A. Kartohardjono**, 2008. Variasi sekuen DNA sitokrom-b kepik predator *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter Bugar (Hemiptera: Miridae) dari pertanaman padi di Bogor, Karawang dan Subang. Abstrak Makalah pada Seminar Nasional V PEI Cabang Bogor, LIPI Cibinong, Bogor 18 – 19 Maret 2008.
137. Ratna, E.S., **A. Kartohardjono** dan P. Hidayat, 2008. Asimetri sayap dan adaptasi feral kepik predator *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter (Hemiptera: Miridae). Abstrak Makalah pada Seminar Nasional V PEI Cabang Bogor, LIPI Cibinong, Bogor 18 – 19 Maret 2008.

DAFTAR SEBAGAI PEMBICARA/KEY NOTE SPEAKER/TULISAN DI MEDIA LAIN

Judul makalah/ bicara : Peranan beberapa predator terhadap wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horvath) pada padi
Forum : Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan
Lokasi : Puslitbangtan
Waktu : 18 Des 1986

Judul makalah/ bicara : Pengendalian hayati wereng coklat pada tanaman padi
Forum : Seminar hasil penelitian
Lokasi : Puslitbangtan
Waktu : 2 Maret 1990

EDITOR MAJALAH

Reviewer pada Ekologia tahun 2004, Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup, Universitas Pakuan, Bogor

KEGIATAN LAIN/ORGANISASI PROFESI

Sebagai anggota organisasi profesi PEI (Perhimpunan Entomologi Indonesia), HPTI (Himpunan Pengendalian Tanaman Indonesia) dan PAE (*Philippine Association of Entomologist*). Sebagai ketua Cabang PEI Komisariat Bogor tahun 1976-1979. Sebagai peserta dan pemakalah pada seminar/simposium/kongres pada beberapa organisasi profesi antara lain PEI, PAE, HPTI, Pusat Studi Pengendalian hayati UGM, PBI (Perhimpunan Biologi Indonesia), HIGI (Himpunan Ilmu Gulma Indonesia). Sebagai panitia penyelenggara Seminar Nasional PEI Cabang Bogor tahun 1999. Sebagai notulis pada Simposium Peranan Pestisida dalam Pengelolaan Hama Penyakit Tanaman dan Tumbuhan Pengganggu pada tahun 1976. Sebagai panitia penyelenggara Seminar Nasional PEI Cabang Bogor tahun 2008.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Arifin Kartohardjono dilahirkan di Malang, Jawa Timur, pada 10 Pebruari 1947, anak ke-3 dari Bapak H. Moh. Kartohardjono (Alm) dan Ibu Hj. Oerip Setianingsih (Almh). Pada tahun 1975 menikah dengan Ratnawati, BA dan kini telah dikaruniai dua putri dan satu putra: Gayatri Arifin, Diana Paramita, dan Muh. Zakaria Kartohardjono.

Lulus S.R.K. di Panglegur Sumenep, Madura, pada 1959, menyelesaikan pendidikan SMP Negeri di Panglegur Sumenep, Madura, pada 1962, kemudian menamatkan pendidikan SMA Negeri V di Surabaya pada 1965. Pendidikan Tinggi Strata S 1 jurusan Hama dan Penyakit Tanaman pada 1965 di Fak. Pertanian IPB dan diselesaikan pada 1971. Sambil bekerja sebagai staf peneliti di Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (LP3) Bogor, mengikuti program S2 di *Univ. of the Philippines at Los Banos* pada 1979 dan gelar MSc diselesaikan pada 1982 di bidang Entomologi Pertanian. Kemudian mengikuti program S3 di Institut Pertanian Bogor pada 1989 dan gelar doktor diraih pada 1995 di bidang Entomologi Pertanian.

Karier sebagai peneliti dimulai sejak 1976 pada Bagian Hama dan Penyakit LP3, yang kemudian menjadi Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan) Bogor. Pada 1973 mendapat kesempatan mengikuti *Training on Corn Production di Kasetsart Univ. Thailand* selama enam bulan. Setelah kembali melakukan penelitian hama tanaman jagung, kemudian pada 1975 dipercaya sebagai counterpart tenaga ahli Belanda yang meneliti Biologi dan Ekologi ganjur serta skreening varietas padi terhadap ganjur. Pada 1975 mengikuti *Monitoring Rice Brown*

Planthopper and Gall midge di Thailand dan India selama 10 hari. Pada tahun 1978 menguji varietas/ galur dari IRGMN (*Internat. Rice Gall Midge Nursery*). Pada tahun yang sama mendapat kesempatan mengikuti *Training Rice Genetic Evaluation and Utilization (GEU)* di IRRI Los, Banos selama empat bulan. Sekembalinya melanjutkan pengujian varietas padi terhadap ganjur.

Setelah menyelesaikan pendidikan S2 di Univ Philippines pada 1982 melakukan penelitian pengendalian hayati wereng batang coklat dan wereng punggung putih. Pada 1987-1988 melakukan penelitian crash program mengenai pengendalian hayati wereng coklat. Pada 1988 mengikuti *Training on Int. Course of Biological Control at NARC, CIBC, Rawalpindi, Pakistan*, selama sebulan. Selama mengikuti pendidikan S3 di IPB melakukan penelitian tentang parasitoid penggerek batang padi pada 1991 dari Dikti. Depdikbud. Pada 1996 melakukan penelitian program PHT Nasional tentang parasitoid penggerek batang padi. Pada tahun 1996 bergabung dengan Balai Penelitian Tanaman Padi (BALITPA, sekarang BB Padi) di Sukamandi. Pada 1998 mendapat GET Small Grant lewat LIPI meneliti biodiversity penggerek batang padi dan agens hayatinya. Pada 1999 melakukan penelitian *prescription farming* padi IP 300, dalam periode 2000- 2005 meneliti tentang ulat grayak pada padi mengenai dinamika populasi, ambang ekonomi, dan khususnya pengendalian hayati. Pada 2005-2007 menguji insektisida terhadap hama penggerek batang padi dan wereng coklat serta predator dan parasitoidnya. Sejak 2007 sampai sekarang juga menguji ketahanan varietas padi terhadap hama padi serta meneliti tanggap fungsional kepik predator *Cyrtorhinus* terhadap wereng coklat. Tahun 2008 sebagai team pendamping teknologi P2BN.

Jabatan fungsional dimulai sejak 1976 sebagai Asisten Peneliti, sebagai Ajun Peneliti Muda pada 1983, sebagai Ajun Peneliti Madya pada 1985, sebagai Peneliti Muda pada 1987 sebagai Ahli Peneliti Muda tahun 1990 sebagai Ahli Peneliti Madya pada 1995 sebagai Ahli Peneliti Utama pada tahun 2000. Pangkat dan golongan yang dicapai sebagai Pembina Utama (IV e) pada tahun 2006. Kegiatan lain yang dilakukan adalah sebagai pembimbing mahasiswa S1 dari berbagai Universitas yaitu IPB- 4 mhs; UNILA-1 mhs; UNSRI-2 mhs; UNPAD- 2 mhs; UNSOED-1 mhs, UNAS-1 mhs, UNPAK-8 mhs dan UNB-1 mhs. Pelatihan pada Pengamatan Hama Perlintan pada 1976-1978, Pelatihan pada Program Kerjasama Teknik Antar Negara Berkembang di Deptan pada 1984. Pelatihan staf Peneliti SWAMPS II pada 1987. Penataran pada Penyuluh Pertanian di BLPP pada 1996, pelatihan PHT padi pada mahasiswa STPP pada 2005 dan 2007 serta mahasiswa D3 IPB pada tahun 2006. Mengikuti simposium, seminar, kongres nasional dari internasional. Membuat karya tulis ilmiah sejumlah 137 buah terdiri dari yang diterbitkan 71 buah dan belum/tidak diterbitkan 66 buah. Kegiatan lain adalah sebagai Konsultan PHT Perkebunan Jabar pada 1999 selama 4 bulan, sebagai team Penilai P2JP Puslitbangtan pada tahun 2005-2006, Badan Pengawas Koperasi KP Muara sejak 2003 sampai 2007. Ketua Koperasi Karyamu KP Muara Bogor 2008 sampai sekarang.

