

ISBN : 978-979-8451-46-1



**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET  
BIDANG ENTOMOLOGI PERTANIAN**

# **PENGENDALIAN HAMA *Helopeltis spp.* PADA JAMBU METE BERDASARKAN EKOLOGI : STRATEGI DAN IMPLEMENTASI**

Oleh:  
**Dr. Ir. Elna Karmawati, MS**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN PERTANIAN  
BOGOR, DESEMBER 2007**

ISBN : 978-979-8451-46-1



**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET  
BIDANG ENTOMOLOGI PERTANIAN**

**PENGENDALIAN HAMA *Helopeltis spp.*  
PADA JAMBU METE  
BERDASARKAN EKOLOGI :  
*STRATEGI DAN IMPLEMENTASI***

Oleh :  
Dr. Ir. Elna Karmawati, MS.

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN PERTANIAN  
JAKARTA 2007**

## **PRAKATA PENGUKUHAN**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,*

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarokatuh, selamat pagi dan salam sejahtera. Marilah kita bersyukur kepada Allah SWT karena atas karunianya kita dapat berkumpul bersama pada pagi ini dalam acara Orasi Ilmiah Pengukuhan Profesor Riset. Dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah saya untuk menyampaikan orasi pengukuhan dengan judul :

### **PENGENDALIAN HAMA *Helopeltis spp.* PADA JAMBU METE BERDASARKAN EKOLOGI : STRATEGI DAN IMPLEMENTASI**

Orasi ini terdiri atas tujuh bab, yaitu :

- I. Pendahuluan
- II. Dinamika Perkembangan dan Arti Ekonomi Hama Jambu Mete
- III. Pengendalian Terpadu Hama Jambu Mete Berbasis Ekologi
- IV. Tantangan dan Peluang Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Jambu Mete
- V. Arah dan Strategi Pengembangan PHT Jambu Mete
- VI. Kesimpulan
- VII. Penutup.

## I. PENDAHULUAN

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,*

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) merupakan komoditas ekspor yang memiliki nilai jual cukup tinggi dan relatif stabil dibanding komoditas ekspor Indonesia lainnya.

Walaupun nilai ekspor Indonesia dari gelondong mete pernah mengalami penurunan pada tahun 2000 dan 2001, nilai ini melonjak kembali pada tahun 2002 dan 2003, serta akhir 2006 mencapai US \$ 409.081.000 dengan volume 494.471 M ton (BPEN, 2007). Harga jual dalam negeri pun cukup tinggi dengan harga yang tidak berfluktuasi yaitu antara Rp. 37.500 - Rp. 47.000/kg kacang mete (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006a).

Kondisi gelondong Indonesia dalam perdagangan mete internasional masih jauh di bawah negara produsen gelondong lainnya (Tanzania) yaitu hanya sekitar 10,10%. Tujuan ekspor *gelondong* Indonesia yang utama adalah India dan hanya memenuhi 45% dari kebutuhan untuk pengolahan mete (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006b), serta India mempunyai kebijakan melarang impor kacang mete agar industrinya berjalan sepanjang tahun (Indrawanto *et al.*, 2001). Tujuan ekspor kacang mete India terkonsentrasi ke USA (48%) dan Eropa (28%). Kekuatan monopoli India dan posisi tawar USA yang cukup kuat membuat Indonesia kesulitan untuk menembus pasar dunia dan harus memiliki daya saing

yang tinggi yaitu melalui kesatuan kinerja dari lima subsistem agribisnis (Indrawanto *et al.*, 2003).

Permasalahan utama pada usahatani jambu mete Indonesia terletak pada *produktivitas* dan *mutu kacang mete* yang masih rendah, sehingga harganya lebih rendah dibandingkan kacang mete negara lain (Ferry *et al.*, 2001). Areal pengembangan sudah cukup luas dengan penghasil utama saat ini adalah propinsi Nusa Tenggara Timur dengan luas 147.093 ha diikuti oleh Sulawesi Tenggara dengan luas 121.135 ha, lalu Sulawesi Selatan dengan luas 80.130 ha, Jawa Timur 57.733 ha, Nusa Tenggara Barat 55.698 ha dan Jawa Tengah 30.423 ha, dengan luas keseluruhan 595.111 ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006a).

Ada anggapan bahwa tanaman jambu mete akan tumbuh dengan baik di lahan marjinal dan beriklim kering, namun kenyataan di lapang saat ini tidak sedikit pertanaman di areal pengembangan yang pertumbuhannya merana, berdaun kering, berbunga lebat tapi pembentukan buahnya rendah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, mulai dari bahan tanaman sampai ke gangguan OPT. Namun ternyata ada kantong-kantong wilayah yang memberikan harapan dan produktivitas di atas rata-rata nasional, dan diharapkan pada pengembangan jambu mete ke depan, diadakan pemilahan-pemilahan terhadap kantong-kantong wilayah.

Organisme pengganggu tumbuhan jambu mete terutama hama, merupakan salah satu penyebab kematian tanaman dan mengakibatkan produktivitas serta mutu menjadi rendah. Jenis dan luas serangan

hama utama bervariasi pada daerah sentra jambu mete. Pada 5 daerah sentra produksi utama *Helopeltis* spp. mencapai luas serangan yang paling tinggi saat ini. Luas serangan hama kedua berbeda pada masing-masing propinsi, seperti *Sanurus indecora* di NTB, *Trips* sp di NTT, *Rayap* di Sulawesi Selatan dan *Cricula* sp di Yogyakarta (Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, 2006). Berbeda dengan hama-hama jambu mete lainnya yang muncul di setiap sentra produksi walaupun hanya sedikit, *Sanurus indecora* merupakan hama baru dan hanya ditemukan di Lombok.

Upaya-upaya pengendalian hama jambu mete telah dimulai dengan menggunakan berbagai komponen sejak pemerintah mengeluarkan kebijakan PHT jambu mete pada tahun 2001, namun usaha ini belum memberikan hasil yang optimal karena pengendalian masih bersifat parsial.

Berdasarkan fenomena yang ditemukan di alam diketahui bahwa kelimpahan populasi serangga beserta sebarannya akan berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya atau dari satu waktu ke waktu berikutnya. Artinya kelimpahan populasi serangga tersebut tidak akan punah atau terus menerus turun sampai populasi menghilang. Tentunya banyak faktor yang mempengaruhi keseimbangan populasi ini di alam, serta sangat kompleks dan setiap ahli mempunyai pendapat yang berbeda (Karmawati, 1983). Namun secara umum, faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi faktor biotik dan abiotik (Krebs, 1978).

Mempelajari kelimpahan dan sebarannya berarti mempelajari satu unit ekologi. Transley (1935) dan Rowe

(1961) menyatakan bahwa unit dasar dari ekologi adalah *ekosistem, komunitas biotik dan lingkungan abiotiknya*. Apabila kelimpahan populasi meningkat terus menerus ada indikasi bahwa ada salah satu faktor atau lebih yang tidak bekerja untuk mengendalikan, atau ada input dari luar yang menekan bekerjanya salah satu faktor. Oleh sebab itu memperhatikan faktor-faktor dalam ekosistem merupakan suatu keharusan.

Hubungan antar faktor di dalam ekosistem telah banyak dipelajari dan diaplikasikan pada tanaman perkebunan. Ternyata ada lebih dari satu faktor yang mempengaruhi fluktuasi populasi hama, seperti pada lada (Karmawati *et al.*, 1990), jahe (Karmawati *et al.*, 1992; Karmawati dan Kristina, 1993) dan jambu mete (Karmawati., 1998; Karmawati *et al.*, 1999; Karmawati, 2006). Dalam rencana perlindungan tanaman melalui studi ekologi ini akan sering diperlukan pendugaan populasi hama dengan ketepatan dan ketelitian yang tinggi. *Metode pendugaan populasi melalui penarikan contoh sangat berkaitan dengan sebaran populasi hama pada pertanaman tertentu*. Hal ini telah dibuktikan pada *kedelai, kapas, lada dan jambu mete* (Karmawati dan Tengkan, 1986; Karmawati, 1988; Karmawati *et al.*, 1988 dan Karmawati *et al.*, 1998).

*Majelis dan hadirin yang saya muliakan,*

Hasil yang dicapai pada tanaman perkebunan mengenai atribut-atribut ekologi ini, memberikan peluang bagi tanaman jambu mete untuk mengembangkan pengendalian hama *Helopeltis* spp. berdasarkan ekologi, mengingat luas serangan hama tersebut di sentra produksi yang semakin meningkat.

## II. DINAMIKA PERKEMBANGAN DAN ARTI EKONOMI HAMA JAMBU METE

### Perkembangan Hama Jambu Mete

*Hadirin yang saya muliakan,*

Hama merupakan salah satu kendala produksi pada pertanaman jambu mete di Indonesia. Serangan ini dapat terjadi sejak tanaman masih di pembibitan sampai tanaman berproduksi, bahkan di gudangpun masih ada jenis hama yang menyerang. Sebaran dan kerusakan yang ditimbulkan oleh hama jambu mete belum tercatat dengan baik, karena semula tanaman tersebut hanya untuk konservasi, tanaman pekarangan atau tanaman sela saja. Perkembangan 15 tahun terakhir, karena jambu mete ditanam secara monokultur dan pada areal yang luas, masalah hama menjadi penting untuk diperhatikan.

Hama utama pada jambu mete selalu mengalami perubahan dalam sepuluh tahun terakhir. Hal-hal yang menyebabkan adalah perubahan ekosistem atau lingkungan atau perilaku manusia (Rauf, 2004). Hasil pengamatan di 8 propinsi daerah pengembangan, minimal ada 8 jenis hama yang ditemukan, namun hanya dua jenis yang merusak dan merugikan yaitu *Cricula trifenestrata* (Saturniidae : Lepidoptera) dan *Helopeltis antonii* Sign (Heteroptera : Miridae) (Wikardi *et al.*, 1996). Beberapa tahun setelah itu, *C. trifenestrata* tidak lagi menjadi hama utama, karena petani melaksanakan pengendalian secara mekanis yaitu dengan memungut setiap kepompong pada tanaman jambu mete. Petani mendapat imbalan sesuai dengan jumlah kepompong

yang diserahkan dan kepompong tersebut dimanfaatkan sebagai campuran kain sutera.

Dalam kurun waktu 5 tahun, kenaikan luas serangan *Helopeltis* spp terlihat signifikan di beberapa sentra produksi, dan pada akhir tahun 2006 luas serangan *Helopeltis* di masing-masing propinsi adalah a). Nusa Tenggara Barat 5.847,29 ha, b). Nusa Tenggara Timur 3.837,97 ha, c). Sulawesi Selatan 1.045,25 ha dan d). Daerah Istimewa Yogyakarta 84,75 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, 2006).

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati,*

Sebenarnya lonjakan populasi *Helopeltis* spp tidak perlu terjadi kalau musuh alaminya bekerja dengan baik, sebab hasil pengamatan menunjukkan bahwa apabila serangga yang ditemukan dikelompokkan berdasarkan peran utamanya di dalam ekosistem, proporsi yang diperoleh 33% hama utama dan potensial, 52% musuh alami dan 15 % serangga penyerbuk (Supriadi *et al*, 2002; Siswanto *et al.*, 2003). Jelas bahwa serangga berguna lebih banyak dibandingkan dengan serangga yang merugikan. Serangga parasitoid, predator dan penyerbuk tersebut umumnya berasal dari *Ordo Diptera* dan *Hymenoptera*.

Berdasarkan jenis dan rentang tanaman inangnya, ditemukan 9 spesies yang menyerang beberapa jenis tanaman perkebunan seperti kopi, kakao dan teh (Wiratno *et al.*, 2001), namun hanya 3 spesies yang menyerang tanaman jambu mete yaitu *H. antonii*, *H.*

*theivora* dan *H. bradyi* (Supriadi *et al.*, 2002). Proporsi yang paling banyak adalah *H. antonii* dan *H. theivora*.

## Arti Ekonomi Hama Jambu Mete

*Helopeltis* spp. dikenal sebagai kepik pengisap (cashew sucker) karena nimfa dan imago mengisap cairan tumbuhan pada pucuk muda, tunas, bunga, gelondong dan buah muda. Setelah cairan diisap, air liurnya yang sangat beracun dikeluarkan dan tempat yang terkena seperti melepuh dan berwarna coklat tua. Serangan pada pucuk dan daun muda mengakibatkan bagian tanaman tersebut mengering dan mati pucuk. Bunga-bunga yang terserang menjadi hitam dan mati, kadangkala bekas tusukan serangga ditandai dengan keluarnya gum. Buah muda yang terserang berbecak hitam, bila diserang beserta gelondongnya, keseluruhannya akan menjadi hitam. Jika yang diserang buah tua, titik-titik hitam terlihat pada buah semunya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa banyaknya bekas tusukan mempengaruhi persentase kematian pucuk. Bekas tusukan sebanyak 42 bercak mengakibatkan 20% kematian pucuk pada minggu pertama dan menjadi 46% pada minggu keenam (Siswanto *et al.*, 2007)

Melihat gejala yang terjadi di lapangan, makin dini tanaman diserang, kerugian yang ditimbulkan akan makin besar, karena satu pucuk atau satu karangan bunga sehat berpeluang untuk menghasilkan beberapa buah. Serangan *Helopeltis anacardii* di beberapa negara Asia Selatan, India dan Afrika Timur menyebabkan kerusakan pucuk hingga 80% tiap pohon (Rickson dan Rickson *dalam* Siswanto *et al.*, 2003), sedang Mandall (2000) menyebutkan bahwa serangan *Helopeltis* spp,

menyebabkan kerusakan sebesar 25% pada pucuk, 35% pada karangan bunga dan 15 % pada buah muda.

Di Indonesia, luas serangan *Helopeltis* spp. di daerah sentra produksi jambu mete sangat bervariasi. Namun peningkatannya tiap tahun sangat cepat, dan percepatannya ini berbeda antar propinsi. Di Nusa Tenggara Barat luas serangan pada tahun 2004 hanya 1051 ha, tapi pada akhir 2005 luas serangan mencapai 5847 ha. Di Sulawesi Selatan dari 638 ha luas serangan *Helopeltis* spp naik menjadi 1045 ha pada tahun 2005, sedangkan di daerah Istimewa Yogyakarta luas serangan malah menurun dari 129 ha menjadi 85 ha pada tahun 2005 (Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, 2006). Kerugian hasil yang disebabkan oleh *Helopeltis* spp, belum diketahui secara pasti, karena masing-masing propinsi memberikan penaksiran yang berbeda. Pada tahun 2004, taksasi kehilangan hasil karena serangan *Helopeltis* spp mencapai Rp. 1.23 milyar (Dinas Perkebunan Nusa Tenggara Barat, 2005). Di Nusa Tenggara Timur, kerugian yang dicapai karena *Helopeltis* sp pada akhir tahun 2006 sekitar Rp. 10 milyar, 90% dari serangan ini berada di Flores Timur. Sedang di DIY kerugiannya hanya Rp. 2,5 milyar (Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, 2006).

### **Dinamika Populasi *Helopeltis* spp.**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset serta hadirin yang saya hormati,*

Kelimpahan populasi *Helopeltis* spp seperti serangga hama lainnya, selalu berfluktuasi dan berbeda dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Ada populasi yang

berkembang cukup baik di satu lokasi, tetapi tidak dapat berkembang di lokasi lainnya. Banyak faktor yang mempengaruhi keseimbangan populasi *Helopeltis* spp di alam. Fluktuasi populasi, pola sebaran beserta lingkungan efektif yang mempengaruhinya disebut dengan "dinamika populasi".

Para pakar telah menyampaikan pandangan yang beraneka ragam mengenai dinamika populasi. Howard dan Fiske (1911) mengajukan pendapatnya bahwa harus ada faktor yang menghambat perkembangbiakkan populasi, kalau populasi serangga tersebut naik. Pendapat ini ditunjang oleh Nicholson (1953) yang berpendapat bahwa faktor yang mengendalikan populasi hanyalah faktor yang bersifat bersaing. Hal ini tak bisa dilakukan oleh iklim atau cuaca. Andrewartha dan Birch (1954) menentang pendapat Nicholson beberapa tahun kemudian. Dikatakannya bahwa ada 4 komponen yang mempengaruhi kelimpahan populasi hama yaitu *cuaca, makanan, serangga lainnya dan tempat untuk hidup*. Teori lain diajukan oleh Milne (1957), Chitty (1960) dan Wellington (1960), bahwa sebenarnya populasi serangga bisa mengatur kelimpahan populasinya sendiri. Faktor yang langsung mempengaruhi populasi adalah *kompetisi dalam spesies itu sendiri*. Pimentel (1961) menambahkan bahwa kelimpahan populasi di alam bisa berubah karena perubahan genetik. Populasi mengatur diri sendiri dengan mengadakan seleksi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi keseimbangan populasi sangat kompleks. Namun demikian pendekatan terhadap dinamika populasi *Helopeltis* spp. telah dilakukan secara empiris selama beberapa tahun di dua lokasi sentra produksi jambu mete. Di Kabupaten Wonogiri, Jawa

Tengah, keberadaan populasi *Helopeltis* spp sangat ditentukan oleh keberadaan pucuk dan munculnya pucuk tanaman setiap tahun ditentukan oleh kelembaban dan curah hujan. Pada akhir musim hujan yaitu setiap bulan Mei, pucuk mulai bermunculan. Seirama dengan naiknya jumlah pucuk, populasi nimfa dan imago juga naik serta mencapai puncak pada bulan Juli, kemudian menurun kembali setelah bulan Juli. Faktor yang berperan dalam menurunkan populasi adalah predator *Coccinella*, semut hitam dan semut rangrang (Karmawati *et al.*, 1999). Tumpangsari beberapa tanaman sela juga dapat menurunkan populasi awal karena tanaman sela mengurangi peluang tumbuhnya gulma yang menjadi inang alternatif bagi *Helopeltis* (Karmawati *et al.*, 2001).

Di Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, faktor yang berperan terhadap fluktuasi populasi *Helopeltis* spp, hampir mirip dengan fenomena yang terjadi di Jawa Tengah, *namun ditemukan bahwa di NTB terjadi 2 puncak fase pembungaan, walaupun populasi bunga hermaphrodit pada puncak kedua jauh lebih sedikit dibandingkan bunga jantan* (Karmawati *et al.*, 2007). Faktor yang berperan adalah curah hujan, kelembaban, semut rangrang (*O. smaragdina*), semut hitam (*Dolichoderus* sp.), kompetisi dengan hama lain, inang alternatif serta interaksi antara *Helopeltis* spp., *Sanurus indecora* dan semut predator (Karmawati *et al.*, 2004; Karmawati., 2006). *S.indecora* hanya ditemukan di Lombok dan berlimpah pada musim kemarau. *Helopeltis* spp. baru muncul pada akhir musim hujan. *S. indecora* mengeluarkan cairan semacam nektar, nektar tersebut menarik semut untuk datang dan semut mengendalikan *Helopeltis*.

### **III. PENGENDALIAN HAMA JAMBU METE BERBASIS EKOLOGI**

**Kelestarian Ekologi merupakan *Pre-requisite* Pengendalian Hama Ramah Lingkungan.**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,*

Sejak dikembangkannya Pengendalian Hama Terpadu pada tahun 1989 di Indonesia dan diimplementasikan melalui Program Nasional pada tanaman padi, palawija dan sayuran, kita sadari bahwa masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki dan disempurnakan. Masih ada isu yang berkembang di tingkat petani bahwa insektisida sukar di dapat di daerah dan harganya mahal. Hal ini memberikan pertanda bahwa masih ada ketergantungan petani terhadap insektisida kimiawi, karena pengendalian hama yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan belum tersedia. Padahal dampak negatif dari penggunaan insektisida kimiawi telah ditemukan di tengah kehidupan saat ini (Kardinan, 1999) seperti (1) kasus keracunan (lebih dari 400.000 kasus per tahun), (2) polusi lingkungan (kontaminasi air tanah dan udara), (3) perkembangan serangga menjadi resisten, resurgen ataupun toleran terhadap pestisida serta, (4) munculnya hama sekunder. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, ledakan hama tidak terjadi secara spontan tetapi karena adanya perubahan atau pergeseran dari beberapa faktor dalam lingkungan efektifnya. Clark *et al* (1967) menyampaikan bahwa kelimpahan populasi dipengaruhi oleh faktor genetik dari individu spesies dan lingkungan efektifnya, yang kemudian mengalami evolusi. Munculnya hama sekunder

menjadi hama utama pada jambu mete, menunjukkan adanya perubahan di dalam ekosistem. Salah satu kemungkinannya adalah musuh alaminya tidak dapat lagi mempertahankan populasi hama agar tetap dalam jumlah yang tidak merugikan. Tanpa disadari, sebenarnya para petani bergantung pada kekuatan musuh alami yang sudah tersedia di lahannya masing-masing. Proporsi musuh alami hama utama pada jambu mete terbukti lebih banyak dibanding dengan serangga hama dan penyerbuk. Keseimbangan populasi serangga dan musuh alaminya di alam oleh sebab itu harus dilestarikan agar pengelolaan serangga dalam sistem pertanian dapat berkelanjutan.

### **Pengendalian Hama Terpadu Ramah Lingkungan**

Pengendalian Hama Terpadu merupakan bagian dari Budidaya Tanaman dan telah mendapat perhatian dari pemerintah dengan adanya UU No.12 tahun 1992 tentang Budidaya Tanaman dan PP No. 6 tahun 1995 bahwa pelaksanaan PHT menjadi tanggung jawab petani dan dibantu oleh pemerintah. Konsep PHT sebenarnya telah dicetuskan sejak lama , namun selalu diperbaiki sesuai dengan kebutuhan. N.A.S. (1969) menyampaikan bahwa PHT adalah pemanfaatan semua teknik yang kompatibel untuk mempertahankan populasi hama di bawah tingkat kerusakan ekonomi, atau memadukan semua sistem pengendalian ke dalam suatu sistem yang harmonis untuk mempertahankan populasi hama di bawah tingkat yang merugikan. Smith (1978) memperbaiki definisi tersebut bahwa PHT adalah pendekatan pengelolaan populasi secara ekologi dan multidisiplin dengan memanfaatkan semua teknik secara kompatibel. Sistem pengendalian yang bersifat alami

harus didahulukan. Dari kedua konsep tersebut jelas pengendalian hama memadukan berbagai komponen tapi harus memperhatikan kelestarian ekologi, dengan sedikit mungkin input dari luar.

Pengendalian semua yang berbasis ekologi akan bersifat spesifik lokasi, karena keragaman ekologi di lapangan sangat tinggi. Pada komoditas yang sama dengan lingkungan yang berbeda akan menghasilkan sistem pengelolaan serangga yang berbeda. Di daerah sentra produksi jambu mete, ada 2 lokasi yang ekosistemnya hampir sama tapi hama utamanya berbeda yaitu di desa Sambik Jengkel dan Desa Tanah Sebang Kabupaten Lombok Barat. Di Sambik Jengkel populasi *Helopeltis* spp selalu lebih tinggi dibandingkan *S.indecora*, sedang di Tanah Sebang populasi *S. indecora* selalu lebih tinggi dibandingkan *Helopeltis* spp (Karmawati, 2006). Ternyata penampilan populasi kedua hama tersebut merupakan resultante dari faktor-faktor pendukungnya di masing-masing ekosistem.

Dengan prinsip bahwa setiap wilayah mempunyai ekosistem dengan ciri yang khas, maka petani perlu memiliki keterampilan untuk memantau sendiri lahan pertaniannya, menganalisis data yang yang diperoleh, membuat keputusan yang bijaksana serta mengambil tindakan yang tepat, praktis dan menguntungkan.

## **Manfaat Musuh Alami Dalam Pengendalian Hama Jambu Mete**

*Hadirin yang saya hormati,*

Pengendalian Hama Terpadu lebih menekankan pada pemanfaatan musuh alami ketimbang penggunaan

insektisida. Ini berarti bahwa penggunaan insektisida akan berkurang dalam input produksi petani, pengurangan penggunaan insektisida akan mendatangkan keuntungan yang lebih besar, walaupun hasil yang diperoleh tetap.

Keuntungan lainnya dengan menggunakan musuh alami adalah tidak adanya residu pestisida pada produk perkebunan. Adanya residu pestisida dalam produk perkebunan akan mengurangi daya saing produk Indonesia di pasar Internasional, terutama untuk pasar negara-negara yang konsumennya sudah memiliki kesadaran lingkungan yang tinggi seperti Eropa, USA dan Jepang.

Musuh-musuh alami yang mempunyai peranan penting dalam penekanan populasi hama jambu mete cukup banyak dan dapat menjaga keseimbangan ekosistem. Musuh alami ini dapat berupa parasit, predator dan patogen. Peran dari masing-masing dalam penekanan populasi hama terlihat dalam jejaring makanan jambu mete (Benigno, 2002 ; lihat Gambar Lampiran 1). Parasitoid yang dapat menekan populasi *H. antonii*, *H. theivora* dan *H. bradyi* adalah *Apanteles* sp, *Euphorus helopeltidis* Ferr., *Erythmelus helopeltidis* Gah dan *Telenomus*. Sedang predatornya adalah *Oecophylla smaragdina*, *Dolichoderus bituberculatus* Mayr, cocopet dan *Chrysopa busalis*. Patogen yang banyak digunakan saat ini adalah *Beauveria bassiana*. Penggunaan patogen ini sama efektifnya dengan menggunakan semut predator untuk pengendalian *Helopeltis* spp. (Karmawati et al., 2007)

Musuh-musuh alami yang sudah ada di alam tersebut perlu dijaga kelestariannya dan ditingkatkan peranannya bila fungsinya menurun.

## **Insektisida Nabati; Bahan Kendali Ramah Lingkungan .**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya hormati,*

Kenyataan di lapang menunjukkan bahwa petani sampai saat ini belum dapat melepaskan diri dari pestisida, walaupun harganya relatif mahal, karena mudah sekali digunakan dan hasilnya dapat dilihat langsung setelah perlakuan. Untuk menghadapi tantangan yang demikian, perlu dipilih alternatif yang cara kerjanya mirip dengan insektisida tetapi tidak memberikan efek terhadap lingkungan. Satu alternatif pengendalian hama yang murah, praktis dan relatif aman terhadap kelestarian lingkungan adalah insektisida yang bahan bakunya berasal dari tumbuhan. Insektisida tersebut dapat dibuat dengan pengetahuan yang terbatas dan mudah terurai di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan sekitarnya termasuk manusia dan hewan.

Secara evolusi, tumbuhan telah mengembangkan bahan kimia yang merupakan bahan metabolit sekunder dan digunakan oleh tumbuhan sebagai alat pertahanan alami terhadap serangan organisme pengganggu. Tumbuhan sebenarnya kaya akan bioaktif. Lebih dari 2.400 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 235 famili dilaporkan mengandung bahan pestisida (Kardinan, 1999). Oleh karena itu apabila tumbuhan tersebut dapat diolah menjadi bahan pestisida, maka masyarakat petani

akan sangat terbantu dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada disekitarnya. Ada 4 kelompok insektisida nabati yang telah lama dikenal (Oka, 1993) yaitu (1) Golongan nikotin dan alkaloid lainnya, bekerja sebagai insektisida kontak, fumigan atau racun perut, terbatas pada serangga yang kecil dan bertubuh lunak, (2) Piretrin, berasal dari *Chrysanthemum cinerarifolium*, bekerja menyerang urat syaraf pusat, dicampur dengan minyak wijen, *talk* atau tanah lempung digunakan untuk lalat, nyamuk, kecoa, hama gudang dan hama penyerang daun, (3) Rotenon dan rotenoid, berasal dari tanaman *Derris* sp dan bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) aktif sebagai racun kontak dan racun perut untuk berbagai serangga hama, tapi bekerja sangat lambat, (4) Azadirachtin, berasal dari tanaman *Azadirachta indica*, bekerja sebagai "antifeedant" dan selektif untuk serangga pengisap sejenis wereng dan penggulung daun, baru terurai setelah satu minggu. Beberapa bahan aktif mempunyai peluang untuk dimanfaatkan dalam pengendalian *Helopeltis* spp. Hasil penelitian dengan menggunakan keempat jenis pestisida terhadap kutu daun *F. Virgata* menunjukkan bahwa daun tembakau (golongan nikotin) lebih cepat mengurai di alam dibandingkan mimba (Azadirachtin) dan rotenon (Karmawati dan Balfas, 2007)

## IV. TANTANGAN DAN PELUANG PENGENDALIAN HAMA JAMBU METE

### Kendala dan Tantangan

*Hadirin yang saya muliakan,*

Serangga akan berubah statusnya menjadi hama, kalau keseimbangan populasinya di alam terganggu yaitu kelimpahan populasinya di atas ambang yang merugikan bagi tanaman. Tentu ada faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan populasi ini di alam (Rauf, 2004), yang sekaligus menjadi tantangan dalam pengelolaan serangga di antaranya (a) perubahan iklim, (b) peralihan tumbuhan inang, (c) perubahan biologi tanaman inang, (d) perubahan biologi hama, (e) perubahan teknik bercocok tanam dan invasi dari luar.

Iklim merupakan salah satu faktor yang menentukan keseimbangan populasi. Iklim dikelompokkan menjadi iklim mikro dan iklim makro; iklim makro menentukan distribusi dan padat populasi, sedang iklim mikro menentukan distribusi lokal atau pola pencaran atau pola sebaran suatu spesies dalam zona tertentu dalam iklim makro yang sama (Sukowati, 2004). Pada pertanaman jambu mete iklim mikro ditentukan oleh percabangan yang makin banyak dan tumpang tindih, sehingga kelembaban nisbi menjadi rendah. *Tantangan yang dihadapi di sentra produksi adalah petani sangat enggan untuk melakukan pemangkasan cabang yang tidak produktif.*

Berdasarkan rantai makanannya, serangga dapat dikelompokkan menjadi monofag, oligofag dan polyfag. Monofag adalah spesies yang makannya hanya terbatas

pada satu jenis tanaman, khususnya jenis dari ordo Homoptera atau beberapa dari Diptera. Beberapa serangga hanya makan terbatas pada beberapa jenis tanaman dari satu famili (Oligofag). Sedangkan polyfag mempunyai tanaman inang yang selangnya sangat lebar. Pemilihan tanaman inang ini ditentukan oleh faktor fisik dan metabolit sekunder seperti glykosida, alkaloid dan minyak atsiri (Chapman, 1969). *Helopeltis* spp. dan *Sanurus indecora* mempunyai rentang tanaman inang yang sangat lebar (Kalshoven, 1981; Siswanto *et al.*, 2003).

Kedua hama ini mempunyai wilayah serangan berat yang berbeda tiga tahun terakhir ini. *Sanurus indecora* menyerang pertanaman jambu mete di kabupaten Lombok Barat dan *Helopeltis* spp. menyerang pertanaman jambu mete di kabupaten Dompu. Dengan banyaknya tanaman inang alternatif mulai mudah bagi hama untuk mempertahankan hidup dan memperbanyak diri. Sebelum pindah ke jambu mete, *Sanurus indecora* hidup pada tanaman mangga yang memang dikembangkan di Lombok. Sedangkan *Helopeltis* spp. selain kakao dan teh, tanaman inang alternatif lainnya adalah berbagai gulma terutama babadotan, singkong dan antanan (Suara Pembaruan Minggu, 2003). Tantangan yang dihadapi di lapang adalah gulma di pertanaman hampir mencapai kanopi jambu mete, petani enggan untuk membersihkannya.

Kehadiran populasi hama pada tanaman inangnya tentu tergantung pada sumber makanannya pada tanaman tersebut. Preferensi *Helopeltis* pada jambu mete terutama pada pucuk dan karangan bunga. Pucuk muncul lebih dulu setelah adanya hujan, kemudian

*Helopeltis* spp. mulai menyerang pucuk yang umurnya lebih pendek dibandingkan karangan bunga, namun demikian bila diserang oleh *Helopeltis*, pucuk mengering dan mati karena air liurnya mengandung racun. Apabila hujan terus menerus turun, pucuk akan berlimpah sehingga populasi bertambah dan waktu serangannya lebih lama.

Secara alami fluktuasi populasi serangga pada suatu tempat dipengaruhi ditentukan oleh organisme lain seperti parasitoid, predator, serangga lain yang dapat berkompetisi atau penyakit. Berbagai faktor pembatas termasuk campur tangan manusia dapat mengurangi keefektifan hasil kerja organisme tersebut karena ekosistemnya telah terganggu. Sebagai contoh penggunaan insektisida kimia yang berlebihan, dapat membunuh parasit dan predator suatu serangga sehingga pertumbuhan populasinya tidak ada yang membatasi. Perubahan pertanian polikultur menjadi monokultur, umumnya akan mengurangi sumber makanan bagi parasit atau predator dewasa yang memerlukan nektar sebagai makanannya. Kendala yang dihadapi adalah diperlukannya informasi bagi petani, sumber makanan bagi parasit dan predator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *S. indecora* mengeluarkan cairan untuk menarik predator pemangsa *Helopeltis* (Karmawati *et al.*, 2004).

Banyak sekali contoh teknik bercocok tanam yang dapat mengubah iklim mikro (niche) dari suatu ekosistem serangga dan lingkungannya, yang paling mudah adalah perubahan dari vegetasi yang beragam menjadi monokultur. Kehidupan serangga inang, parasit dan predatornya yang semula seimbang terjadi lonjakan

karena populasi parasit dan predator tidak dapat diandalkan. Contoh lainnya adalah pengaruh pemupukan dan pola tanam. Pola tanam jambu mete dengan kacang-kacangan di Wonogiri, Jawa Tengah mengurangi tingkat kerusakan pada pucuk oleh *Helopeltis* spp. dibandingkan dengan jambu mete monokultur (Karmawati *et al.*, 2001).

Perpindahan tanaman dari suatu wilayah ke wilayah lain, juga merupakan tantangan karena dapat membawa satu fase dari serangga pada bagian tanaman tanpa terbawa musuh alaminya, oleh sebab itu serangga yang tadinya bukan hama di tempat semula, di tempat yang baru dapat berubah status menjadi hama.

Berdasarkan kendala dan tantangan di atas, jelas bahwa semua komponen dalam agroekosistem harus diperhatikan dan berjalan secara harmoni.

## Potensi dan Peluang

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset serta hadirin yang saya muliakan,*

Saat ini produk jambu mete mempunyai peluang untuk memasuki pasar global, namun persaingan dengan produk negara lain tidak dapat dihindarkan. Pasar di negara-negara industri dikuasai oleh konsumen yang ingin mengkonsumsi produk perkebunan yang aman dengan kualitas tinggi serta memiliki resiko minimal bagi kesehatan dan lingkungan hidup. Untuk menghasilkan produk yang memenuhi selera konsumen, tidak hanya kualitas produk yang harus diperhatikan tapi juga mulai dari proses produksi, pengemasan dan distribusi sampai ke tangan konsumen. Sehubungan dengan itu agar

stabilitas produksi tercapai serta kesehatan dan lingkungan terjaga, prinsip dasar pengendalian hama terpadu tetap terjaga yaitu pengusahaan tanaman yang sehat dan kuat serta pengelolaan agroekosistem.

Ekosistem dalam pertanaman jambu mete merupakan infrastruktur ekologi yang seimbang dan di dalamnya telah dilengkapi sumber-sumber energi yang diperlukan seperti rantai makanan (Cashew Web). Komponen-komponen dalam jejaring tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan, karena kemajuan PHT yang dicapai di beberapa negara maju merupakan kontribusi dari berbagai ilmuwan dalam penyediaan teknologi seperti teknologi serangga, ekologi umum, ekologi serangga, fisiologi serangga, fisiologi tanaman, matematik, ekonomi, sosial dan biologi molekuler.

Sebagian dari teknologi tersebut telah tersedia. Teknologi tersebut adalah perbanyakan dan teknik konservasi musuh alami (Karmawati *et al.*, 1999a; Karmawati *et al.*, 2001; Karmawati *et al.*, 2004; Karmawati, 2006; Laba *et al.*, 1999; Mardiningsing *et al.*, 2006; Siswanto *et al.*, 2003), pemanfaatan pestisida nabati untuk *Helopeltis* spp (Subiyakto, 2003) dan faktor-faktor lain yang dapat dimanfaatkan (Supriadi *et al.*, 2002).

Teknologi pengendalian hama berdasarkan ekologi mempunyai peluang yang besar untuk dikembangkan dengan adanya kebijakan dari pemerintah, yaitu untuk pertama kali dikeluarkan undang-undang No.4 tahun 1982 yang mengatur ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup, agar pembangunan yang dilaksanakan tidak merusak dan mencemari lingkungan.

Beberapa tahun kemudian, Inpres No.3 tahun 1986 dikeluarkan untuk mengatur jumlah dan jenis pestisida yang dikeluarkan, agar tercipta keharmonisan rantai makanan. Pengaturan pengelolaan lingkungan lebih dipertegas lagi dengan dikeluarkannya UU No.12 tahun 1992 yang mengatur sistem budidaya tanaman. Dalam undang-undang itu ditegaskan bahwa Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan satu-satunya sistem yang digunakan dalam pengelolaan hama. Sistem tersebut menginginkan adanya peningkatan efisiensi produksi terutama dalam hal penggunaan pestisida serta peningkatan kualitas dan kuantitas hasil. Wujud nyata dari undang-undang dan inpres tersebut adalah ditetapkannya PHT oleh Departemen Pertanian menjadi program nasional.

Program Nasional PHT dilanjutkan pada tahun 2001 untuk jambu mete. Pelaksana PHT adalah petani pekebun dan visi dari PHT perkebunan adalah pemberdayaan atau kemandirian petani dalam pengambilan keputusan pengelolaan kebun. Untuk mengubah kebiasaan petani dari posisi sebagai pengambil keputusan pasif menjadi pengambil keputusan aktif tidaklah mudah, namun peluang untuk meningkatkan kemampuan petani serta menambah pengetahuan tersebut ada dengan diciptakannya wahana pengembangan sumber daya manusia terutama petani dan petugas. Metode yang digunakan adalah metode pendekatan partisipatif dalam proses bekerja dan mengajar. Metode tersebut kemudian dikemas dalam Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT).

Metode Sekolah Lapang yang dikembangkan ini mendobrak metode lain yang sebelumnya menjadi acuan

kegiatan penyuluhan. Pada pola partisipatif ini para peserta datang dengan pengalamannya masing-masing yang kemudian terjadi proses penukaran pengalaman. Jadi pada sekolah lapang tersebut masing-masing petani peserta menjadi fasilitator dan lebih berfungsi sebagai mitra bagi para pemandu.

## V. ARAH DAN STRATEGI PENGEMBANGAN PHT JAMBU METE

### Arah Pengendalian

*Hadirin yang saya muliakan,*

Visi pembangunan pertanian saat ini dan masa yang akan datang adalah "Sustainable Growth With Zero Emission and Waste" (Manuwoto,1999) dengan beberapa misi (1) meningkatkan efisiensi faktor produksi input pertanian, (2) melakukan daur ulang, (3) melakukan proses produksi dan menghasilkan produk yang aman, (4) meningkatkan nilai tambah produk untuk kepentingan produsen dan konsumen serta (5) meminimumkan dampak pada lingkungan. Beberapa konsep telah dimulai diterapkan saat ini seperti pertanian organik dan Precision Agriculture. Oleh karena itu arah pengendalian hama jambu mete harus searah dengan konsep pertanian masa kini dan masa depan, yang melakukan analisis lingkungan terhadap setiap jengkal agroekosistem sehingga aplikasi teknologi dilakukan secara tepat. *Arah pengendalian tersebut adalah penciptaan infrastruktur ekologi yang seimbang dalam agroekosistem dengan melengkapi sumber energi yang diperlukan seperti makanan bagi musuh alami, mangsa atau inang alternatif bagi musuh alami serta perlindungan dari cuaca yang merugikan.* Hal demikian sudah lama ditinggalkan, karena petani lebih memilih pengendalian yang cepat menghasilkan tetapi tidak berkelanjutan. Dengan pendekatan arah pengendalian tersebut, sistem pembangunan pertanian tidak lagi "Back to Nature" tapi "Back to Basic".

Berdasarkan "Cashew Web" banyak sekali komponen yang mempengaruhi keseimbangan *Helopeltis* spp yaitu (a) parasitoid telur ; *Apanteles* sp, *Euphorus helopeltidis* Ferr, *Erythmelus helopeltidis* Gah, dan *Telenomus* , (b) predator telur dan nimfa; Cocopet dan *Chrysopa busalis*, (c) predator nimfa dan imago *Oecophylla smaragdina*, *Dolichoderus bituberculatus*, (d) inang alternatif : Jambu, mangga, (e) interaksi hama lain : *Sanurus indecora*, (f) inang alternatif *S.indecora*; dadap, kapuk, lamtoro, jambu biji, rambutan dan anona, (g) parasitoid telur ; *Aphanomerus* sp (h) patogen : *Synnematium* sp dan *Beauveria bassiana* (i) *Hyperparasitoid Apanteles* dan (j) Teknologi tanaman. Selain faktor biotik , ada faktor abiotik yang mempengaruhi keseimbangan populasi yaitu curah hujan, kelembaban dan radiasi matahari.

Musuh alami berupa parasitoid dan predator telur belum banyak dipelajari, tapi populasinya banyak di alam. Pemanfaatannya dapat dilakukan dengan memberikan lingkungan yang nyaman bagi perkembangan parasit dan predator, misalnya dengan menanam tanaman sela kacang-kacangan atau memanfaatkan serasah menjadi tumpukan di dalam kebun sebagai tempat makan parasit (Soebandrijo, 2003). Peranan predator *Oecophylla* dan *Dolichoderus* telah banyak dipelajari pada berbagai agroekosistem kelapa, kopi, kakao (Way dan Khoo, 1992) dan jambu mete (Karmawati et al., 2004), pemanfaatannya sangat mudah yaitu dengan menggantungkan daun kelapa atau daun kakao kering yang telah diikat pada beberapa tanaman. Parasitoid *Aphanomerus* sp (Purnayasa, 2003) dan patogen *Synnematium* sp (Mardiningsih et al., 2006),

*Beauveria bassiana* (Karmawati et al., 2001) sudah dapat diperbanyak di laboratorium dan pemanfaatannya dilakukan dengan teknik inokulatif atau inundatif. Manipulasi ekologi juga dapat dilakukan dengan memberikan lingkungan yang tidak nyaman bagi perkembangan *Helopeltis* spp yaitu memangkas tajuk tanaman inang agar cahaya matahari masuk ke kanopi serta membersihkan gulma yang menjadi tanaman inang alternatifnya, karena serangga hama tersebut sangat sensitif terhadap radiasi matahari. Inang alternatif bagi hama utama sebaiknya tidak dihadirkan bersama dalam satu kebun dengan inang yang dibudidayakan.

Kehadiran parasitoid, predator dan serangga penyerbuk tampaknya erat hubungannya dengan tanaman inang utama, inang alternatif dan bahan organik yang semuanya merupakan satu kesatuan agroekosistem. Satu dengan yang lainnya terikat dalam rantai/jejaring kehidupan/makanan, apabila salah satu simpulnya terputus keseimbangan alam akan terganggu. Oleh sebab itu Sosromarsono dan Untung (2000) menyatakan bahwa ekosistem sangat tepat sebagai dasar pengendalian hama terpadu.

## **Strategi Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu.**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset serta hadirin yang saya hormati,*

Teknologi budidaya termasuk PHT jambu mete sebagian besar telah ditemukan dan sebagian menjadi teknologi tepat guna namun pengembangan teknologi

tersebut di tingkat petani tidak selalu mudah. Pengendalian hama selalu dirasakan menjadi salah satu input yang memberatkan bagi petani. Apabila teknologi yang diterapkan belum mampu menekan biaya produksi dan meningkatkan pendapatan serta tidak mudah untuk dilaksanakan, maka teknologi tersebut belum sesuai bagi kondisi petani kecil di Indonesia. Teknologi yang diperlukan adalah yang bersifat efektif, efisien, aman, murah dan mudah dilakukan. Oleh sebab itu strategi yang prospektif digunakan untuk mengembangkan PHT yang berbasis "ekologi" adalah a). pemanfaatan dan perekayasa lingkungan pertanaman jambu mete (kembali ke prinsip dasar PHT serta b). pengkajian skala luas di beberapa agroekologi sekaligus melanjutkan pembinaan pemandu dan petani dalam wadah SLPHT.

Pemanfaatan lingkungan pertanaman sangat erat hubungannya dengan SLPHT karena kegiatan pokok dan SLPHT adalah analisis agroekosistem dan pengambilan keputusan. Seluruh peserta berpartisipasi aktif dalam pengumpulan data aktual lapangan, pengkajian data dan pengambilan keputusan manajemen lahan. Kegiatan analisis agroekosistem ini bermanfaat dalam penajaman "Pandangan" petani dan petugas terhadap ekologi lokal serta memudahkan proses pengelolaan ekologi lokal.

Sebagai gambaran teknologi yang murah, mudah dilakukan dan berada disekitar pertanaman adalah a) nomor harapan yang toleran terhadap *Helopeltis* spp (Amir *et al.*, 2004), b) Serasah yang berupa bahan organik yang telah mati dari ranting, dan hasil pengkasam atau gulma hasil penyiangan. Hasil penelitian menunjukkan sekitar 100 spesies parasitoid dan predator

muncul dari serasah selama proses dekomposisi (Soebandrijo *et al.*, 2000), c) Pembersihan gulma berdaun lebar karena merupakan inang alternatif bagi *Helopeltis* spp. Berbeda pada tanaman kapas, gulma berguna bagi parasitoid dan serangga penyerbuk (Kromp dan Steinberger, 1991), d) Pemangkasan tajuk yang tumpang tindih, karena *Helopeltis* spp sangat peka terhadap radiasi matahari (Kalshoven, 1981), e) Peningkatan populasi semut predator di pertanaman (Karmawati *et al.*, 2004) dan f) Penggunaan pestisida nabati biji mimba yang pertanamannya banyak ditemukan di daerah sentra jambu mete (Karmawati *et al.*, 2007).

Salah satu kegiatan pokok dalam analisis agroekosistem adalah pengamatan yang dilakukan secara berkala (pemantauan) oleh petani agar gambaran mengenai agroekosistem pada lahannya dapat diperoleh, karena ledakan hama tidak terjadi secara spontan tetapi terjadi secara perlahan karena kombinasi faktor di lingkungannya. Dalam hal ini metode penarikan contoh sangat memegang peranan, petani harus dibekali cara penarikan contoh yang sangat sederhana atau penarikan contoh beruntun (Karmawati, 1988). Frekuensi pemantauan dilakukan lebih rapat pada masa peka tanaman terhadap *Helopeltis* spp. Ukuran contoh optimum untuk hama jambu mete secara umum adalah 3 sampai 4 tanaman per 0,5 ha (Benigno, 2002). Teknik pemantauan tersebut telah diaplikasikan pada kedelai, kapas dan lada (Karmawati dan Tengkanoo., 1986; Karmawati *et al.*, 1988 dan Karmawati *et al.*, 1998).

## VI. KESIMPULAN

### KESIMPULAN

*Hadirin yang saya muliakan,*

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, dapat disimpulkan sebagai berikut ;

- a. Seiring dengan perkembangan jambu mete di daerah sentra produksi, penanaman jambu mete secara monokultur menimbulkan masalah hama penyakit. Namun dari beberapa jenis serangga yang telah diidentifikasi, *Helopeltis* spp, merupakan hama penting dan menyebabkan kerugian yang bervariasi antar daerah menurut luas serangannya.
- b. Kelimpahan populasi *Helopeltis* spp tersebut berbeda antar daerah serangan disebabkan oleh faktor kunci yang berbeda pada agroekosistemnya, tetapi secara umum populasi *Helopeltis* spp akan muncul pada jambu mete seiring dengan ketersediaan makanan pada akhir musim hujan yaitu tunas atau pucuk daun jambu mete. *Curah hujan berkorelasi positif dengan ketersediaan makanan, begitu pula antara ketersediaan makanan dan populasi Helopeltis spp.*
- c. Keragaman ekologi pertanaman di sentra-sentra produksi sangat tinggi, karena setiap wilayah mempunyai ekosistem dengan ciri yang khas yang berbeda maka pendekatan pengendalian adalah PHT berbasis ekologi dengan menciptakan infrastruktur ekologi yang seimbang didalam agroekosistem.

- d. Peluang untuk memanfaatkan faktor yang berada di sekitar lingkungan pertanaman cukup besar yaitu 1). dengan telah tersedianya informasi mengenai jejaring makanan jambu mete (Cashew Web) dengan komponen-komponen teknologi pendukungnya, 2). dengan adanya kebijakan pemerintah yang mengatur pengelolaan lingkungan hidup, pembatasan izin pestisida kimiawi yang dikeluarkan dan pengaturan sistem budidaya tanaman dan , 3). dengan adanya pasar di negara-negara industri yang menginginkan produk perkebunan yang aman serta memiliki resiko yang minimal bagi kesehatan dan lingkungan hidup.
- e. Strategi pengembangan yang disarankan adalah pemanfaatan dan perekayasaan lingkungan pertanaman jambu mete, yang *didahului dengan analisis agroekosistem* serta menata kembali pembinaan pemandu dan petani dalam wadah SLPHT.

## IMPLIKASI KEBIJAKAN

- a. Produk jambu mete mempunyai peluang yang besar untuk memasuki pasar domestik dan global, karena itu *pemerintah baik pusat maupun daerah* merencanakan untuk memperluas pertanaman jambu mete. Untuk itu disarankan agar pengembangan dilakukan pada kantong-kantong wilayah yang mempunyai prospek untuk dapat meningkatkan produktivitas nasional dan tidak di daerah serangan hama yang berat. Tumpangsari dengan inang alternatif bagi hama agar dihindarkan.

- b. Keberhasilan pelaksanaan Pengendalian Hama Terpadu berbasis ekologi di lapangan masih memerlukan intervensi pemerintah daerah, terutama dalam penyelenggaraan SLPHT di daerah. Bantuan *PL1 dan PL 2* masih terus diharapkan. Kebijakan pengendalian tidak lagi diutamakan terhadap pengendalian kimia, *tapi dimulai dengan penggunaan varietas toleran, aplikasi teknologi penjarangan, pemeliharaan dan komponen ekologi lainnya.* Kegiatan pemasyarakatan PHT masih perlu ditingkatkan lagi dan persamaan persepsi mengenai konsep PHT antara *ilmuwan, praktisi dan pengambil kebijakan* harus dilakukan.
- c. Sebagian besar *penelitian* jambu mete masih bersifat parsial, mengacu pada kegiatan monokultur. Langkah yang perlu dilakukan untuk menjembatani antara masalah dilapang dan penelitian pendukung adalah melakukan analisis dinamika ekosistem jambu mete, melakukan penelitian toksikologi dan stabilitas mutu, melakukan penelitian sosial ekonomi dan seluruh penelitian harus bersifat integratif dan komprehensif yang dilakukan oleh tim peneliti yang lintas disiplin.

## VII. PENUTUP

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan hadirin yang saya muliakan,*

Usaha-usaha para pakar dan pemerintah pusat dalam mengembangkan dan mengimplementasikan PHT melalui program nasional telah dilakukan dengan berbagai cara. Dunia internasional menganggap bahwa Indonesia telah sukses dan menjadi pelopor dalam pengembangan dan penerapan PHT. Tapi dibalik itu, kita sadari bahwa masih banyak yang perlu diperbaiki terutama di tingkat petani. Masih ada anggapan tanpa penggunaan pestisida sulit mengendalikan hama penyakit dan prioritas tanaman perkebunan berada paling belakang. Komitmen antara pengambil kebijakan dan pelaksana sering tidak tercapai, sehingga manajemen pengendalian tidak sustainable. Apakah perlu PHT baru ?. Pengembangan PHT di Indonesia yang luas dan banyaknya jenis tanaman, serta kompleksitas hama penyakit memerlukan banyak pakar PHT. Peluang untuk melakukan penelitian dasar cukup terbuka untuk menunjang keberhasilan.

Dengan mengambil unsur ketiga dari Tri Hitakarana yang sangat relevan dengan isu yang diangkat dalam orasi ini yaitu harmoni antara manusia dan lingkungannya, kita perlu memberi peringatan bagi para pelaku dan pegiat pembangunan pertanian. Marilah kita renungkan tiga hal berikut :

- (a) Manusia tidak mengendalikan alam, tetapi menyesuaikan diri dengan alam.

- (b) Tidak semua serangga berbahaya. Tanpa kehadiran serangga yang bermanfaat, kehidupan akan menjadi lebih buruk. Tingkat toleransi terhadap hama perlu diterapkan berdasarkan prinsip ekologi dan ekonomi.
- (c) Mengurangi ketergantungan terhadap insektisida kimiawi atau tidak sama sekali, dengan mengembangkan pengendalian alternatif sederhana dan justifikasi ilmiah yang kuat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Sebelum orasi ini saya akhiri, saya ingin mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat melaksanakan orasi pada hari ini.

Selanjutnya izinkan saya menyampaikan rasa hormat dan terima kasih saya kepada mereka yang telah memberikan kesempatan, dorongan, dukungan dan bimbingan kepada saya dalam menjalani karir selama ini:

1. Ayahanda Mohamad Karmawan (alm) dan Ibu Siti Rahayu Sumarni yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan segala kasih sayang sehingga saya dapat tabah menghadapi berbagai rintangan dalam mewujudkan cita-cita untuk menjadi orang yang berguna bagi keluarga, lingkungan dan negara.
2. Kepada Suami, Ir. Ade Rusamsi, dan anak-anak, Ginanjar Karmajaya dan Gina Kusumaramdani, yang telah memberikan izin kepada saya untuk terus berkarir dan dengan segala pengertian dan pengorbanannya sehingga saya dapat menekuni karir di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan segala amanah yang diberikan kepada saya.
3. Bapak Prof. Andi Hakim Nasoetion (Alm) dan Ibu Amini Nasoetion, Bapak Prof. Dr. Ahmad Ansori Mattjik, Bapak Prof. Dr. Soemartono Sosromarsono, Bapak Dr. M. Soehardjan, Dr. Aunu Rauf, Dr. Sidarto Wardoyo atas bimbingan selama saya menjalani pendidikan di perguruan tinggi dalam program S1, S2

dan S3 untuk membentuk saya menjadi Statistikawan dan peneliti hama bidang Ekologi Kwantitatif.

4. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bapak Dr. Ir. Ahmad Suryana dan mantan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bapak Dr. Ir. Faisal Kasryno, Dr. Joko Budianto dan Dr. Ir. Pasril Wahid yang telah memberikan kesempatan, kepercayaan dan bimbingan dalam melaksanakan tugas penelitian dan manajemen di lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
5. Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Dr. Ir. Bambang Prastowo, dan mantan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan : Dr. Ir. Darwis, SN, Ir. Hasnam, M.Sc., Ph.D. dan Dr. David Allorerung yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk berkarir.
6. Bapak Kepala LIPI, Panitia Pengukuhan Profesor Riset dan seluruh panitia dan undangan atas segala bantuan dan waktu yang diberikan sehingga acara ini berjalan dengan lancar.
7. Bapak Prof.Dr.Ir. I Made Oka Adnyana, M.Sc. yang telah memberikan saran dan perbaikan terhadap naskah Orasi ini.
8. Rekan-rekan peneliti dan seluruh karyawan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan serta teman-teman seprofesi yang telah banyak membantu, memberikan dorongan, kerjasama untuk berbagi rasa dalam berbagai kegiatan dan tugas kedinasan lainnya.

9. Secara khusus saya sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Zainal Mahmud atas segala bimbingannya dan Ir. Wedanimbi Tengkanu, MS yang telah memberikan inspirasi dan menjalani karir sebagai peneliti hama.

Akhirnya dengan segala kemurahan hati saya mohon maaf yang sebesar-besarnya terhadap segala kekhilafan dan kesalahan serta segala kekurangan dalam upacara ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan berkahnya kepada kita semua, Amin. Wabillahi Taufik Wal Hidayah.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, A.M., E. Karmawati dan Hadad E.A. 2004. Evaluasi ketahanan beberapa aksesori jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) terhadap hama *Helopeltis antonii* Sign. Jurnal Littri 10 (4) : 149-153.
- Andrewarta, H.G. dan L.C. Birch. 1954. The distribution and abundance of animals. Chicago. 782 p.
- Benigno, E.A. 2002. ETL Calendar. Cashew ETL. Xls./*Helopeltis*.
- BPEN. 2007. Indonesian Export of Cashew Nut in Shell by Country of Destination. 6 p.
- Chitty, D. 1960. Population processes in the role and their relevance to general theory. Can. J. Zool 38 : 99-113.
- Chapman, R.F. 1969. The Insects : Structure and Function. Elsevier. New York. 819 p.
- Clark, L.R., P.W. Geier, R.D. Hughes and R.F. Morris. 1967. The Ecology Insect Populations in Theory and Practice. Halsted Press Book, London.
- Dinas Perkebunan Nusa Tenggara Barat. 2005. Laporan Tahunan Sub Dinas Bina Produksi dan Perlindungan Tanaman. h.46
- Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan. 2006. Data Lepas. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta

- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006a. Statistik Perkebunan Indonesia. Jambu Mete. 2004 – 2005. Jakarta, 2004. 33 h.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006b. Roadmap komoditas Jambu Mete 9 h.
- Ferry, Y., J.T. Yuhono dan Chandra Indrawanto. 2001. Strategi pengembangan Industri mete Indonesia. h. 8 – 9.
- Howard, L.D. dan W.F. Fiske. 1911. The importation into the United States of the parasites of the gipsy moth and the brown-tail moth. Bull.Bur.Ent.U.S. Dept.Agric 91 : 1-312.
- Indrawanto, C., E. Mulyono, R. Zaubin dan I. Sriwulan. 2001. Perspektif perkembangan pemasaran dan pasca panen jambu mete. Warta Litbangtri. 7 (4) : 12-14
- Indrawanto, C., S. Wulandari dan A. Wahyudi. 2003. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan usahatani jambu mete di Sulawesi Tenggara. Jurnal Littri. 9 (4) : 141-147.
- Kardinan, A. 1999. Pestisida Nabati : Ramuan dan Aplikasi .Penebar Swadaya. 88 h.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichtisar Baru – Van Hoeve, Jakarta. p. 119.
- Krebs, C.J. 1978. Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Publications. 678 p.

- Karmawati, E. 1983. Dinamika Populasi Serangga. Makalah Pendukung Ekologi Serangga. IPB. 62 h.
- Karmawati, E. 1988. Metode peramalan serangga hama. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Kumpulan Makalah Seminar Bulanan. h. 13 – 20.
- Karmawati, E. 1988. Within plant distribution of *Heliothis armigera* Hubner eggs on cotton at Asembagus, East Java. Industrial Crops Research Journal 1 (1) : 1-6.
- Karmawati, E. dan W. Tengkanu. 1986. Pola sebaran dan metode penarikan contoh pengisap polong kedelai. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan Bogor. 17 – 18 Desember 1986 : 189 – 197.
- Karmawati, E. 1988. Metode pendugaan populasi pengisap buah lada secara beruntun di Kabupaten Bogor. Pemberitaan LITTRI XIII (3) : 69 – 76.
- Karmawati E., Deciyanto dan Z. Asnawi. 1990. Dinamika populasi hama utama lada di Bangka. Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Seri No. 9 : 6 h.
- Karmawati, E., M. Iskandar dan T.E. Wahyono. 1992. Penelitian penanggulangan lalat rimpang jahe di Kebun Percobaan Cimanggu, Bogor. Buletin LITTRI (4) : 35 – 36.
- Karmawati, E. dan N.N. Kristina. 1993. Pengaruh tumpang sari terhadap populasi hama rimpang jahe. Informatika Pertanian : 103 – 104.

- Karmawati, E. 1998. Peningkatan produktivitas tanaman jambu mente melalui pengendalian hama terpadu. Bahan Raker Penyusunan Prioritas dan Design Program Penelitian Tanaman Industri. 14 h.
- Karmawati, E., T.H. Savitri, T.E. Wahyono dan I.W. Laba. 1998. Pola sebaran dan metode penarikan contoh *Helopeltis antonii* pada jambu mente. Bahan Raker Penyusunan Prioritas Dan Design Program Penelitian Tanaman Industri. 11 h.
- Karmawati, E., T.H. Savitri, T.E. Wahyono dan I.W. Laba. 1999. Dinamika populasi *Helopeltis antonii* Sign, pada jambu mente. Jurnal Litri 4 (6) : 163 – 67.
- Karmawati, E., T.E. Wahyono dan T.H. Savitri. 1999. Potensi predator dalam penanggulangan *Helopeltis antonii* Sign. pada jambu mente. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang ramah Lingkungan dan Ekonomi, Buku 2 : 733 – 737.
- Karmawati, E., T.H. Savitri, W.R. Atmadja dan T.E. Wahyono. 2001 Pengendalian hama terpadu *Helopeltis antonii* pada tanaman jambu mete. Jurnal Litri 7 (1) : 1 – 5.
- Karmawati, E., Siswanto dan E.A. Wikardi. 2004. Peranan semut (*Oecophylla smaragdina* dan *Dolichoderus* sp.) dalam pengendalian *Helopeltis* spp. dan *Sanurus indecora* pada jambu mete. Jurnal Litri. 10 (1) : 1 – 7.
- Karmawati, E. 2006. Peranan faktor lingkungan terhadap populasi *Helopeltis* spp dan *Sanurus indecora* pada jambu mete. Jurnal Litr 12 (4) : 129-134.

- Karmawati, E., W. Rumini, Emmyzar dan C. Sukmana. 2007. *Pengendalian Hama Helopeltis antonii pada jambu mete. Laporan Tengah Tahun 2007, Balitri. Puslitbangbun. 10 h.*
- Karmawati, E dan R. Balfas. 2007. *Pemanfaatan pestisida nabati dan jamur Beauveria bassiana untuk pengendalian kutu daun F. Virgata. Laporan sementara (dalam proses penyusunan Prosiding Lokakarya III Jarak Pagar) 8 h.*
- Karmawati, E., Siswanto dan T.E. Wahyono. 2007. *Biologi pembungaan jambu mete. Laporan PHT Jambu mete.*
- Kromp, B. dan K.H. Steinberger. 1992. *Grassy field margin and arthropod diversity : a case study on ground and spiders in Eastern Australia. Agric. Ecol. Environ. 40 : 71-93.*
- Laba, I.W., E. Karmawati dan D. Kilin. 1999. *Bioekologi Helopeltis antonii Sign (Hemiptera :Miridae) pada jambu mente. Prosiding Seminar Nasional. Buku III : 541 – 549.*
- Milne, A. 1957. *The Natural control of insect population. An Ent. 89 : 193-213.*
- Manuwoto, S. 1999. *Pengendalian hama ramah lingkungan dan ekonomis. Prosiding Peranan Entomologi dalam Pengembangan Hama yang Ramah Lingkungan dan Harmonis. PEI Cabang Bogor. 16 Februari 1999 : 1-12.*
- Mandal, R.C. *Cashew Production and Processing Technology. 2000. Agrobias, India. 195 p.*

- Mardiningsih, T.L., E. Karmawati dan IGNR Purnayasa. 2005. Peranan musuh alami, faktor lingkungan dan aksesi tanaman dalam pengendalian *Helopeltis* spp dan *Sanurus indecora*. Balitro. 9 h.
- Mardiningsih, T.L., E. Karmawati dan T.E. Wahyono. 2006. Peranan *Synnematum* sp dalam pengendalian *Sanurus indecora* Jacobi (Homoptera : Flatidae). Jurnal Littri 12 (3) ; 103-108.
- N.A.S. 1969. Insect-pest Management and Control. Principles of Plant and Animal Pest Control Vol 3. NAS Publish, 1969.
- Nicholson, A.J. 1953. The Balance of animal population. Anim.col. 2 :132-178
- Oka, I.N. 1993. Penggunaan, permasalahan serta prospek pestisida nabati dalam Pengendalian Hama Terpadu. Pros. Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor, 1-2 Desember 1993 : 1-10.
- Pimentel, D. 1961. Animal population regulation by the genetic feedback mechanism. Am.Net. 95 : 65-79.
- Purnayasa, I.G.N.R. 2003. Parasitasi *Aphanomerus* sp. pada wereng pucuk jambu mete *Sanurus indecora* Jacobi. Jurnal Littri 9 (1) : 1 – 3.
- Rowe, J.S. 1961. The level of integration concept and ecology. Ecology 42 : 420-427.
- Rauf, A. 2004. Entomologi dalam perubahan lingkungan dan sosial : Perspektif Pertanian. Disampaikan

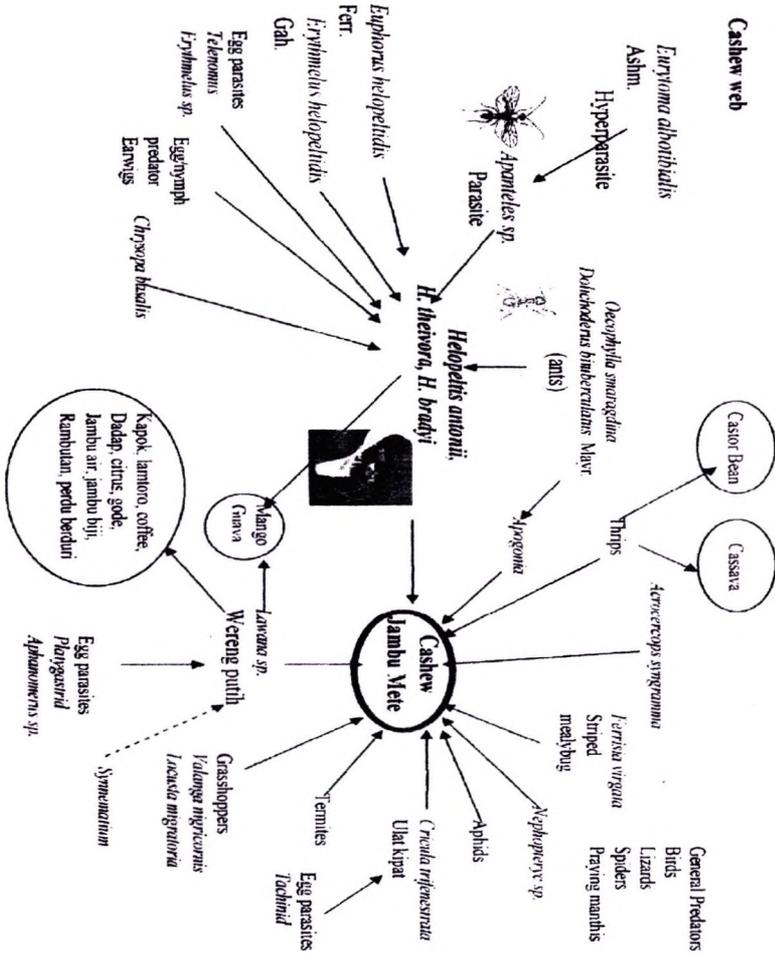
pada Seminar Nasional IV PEI – Cabang Bogor, 5 Oktober 2004. 6 h.

- Rickson, F.R. and M.M. Rickson. 1998. The cashew nut, *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae), and its perennial association with ants : Extra floral nectary location and the potential for ant defense. *American Journal of Botany*, 95 (6) : 835 – 849.
- Siswanto, E.A. Wikardi, Wiratno dan E. Karmawati. 2003. Identifikasi wereng pucuk jambu mete, *Sanurus indecora* dan beberapa aspek biologinya. *Jurnal Litri* .9. (4) : 157 – 161.
- Siswanto, Wiratno, E. Karmawati, E.A. Wikardi, C. Sukmana, T.E. Wahyono, dan Ahyar. 2003. Studi Struktur dan Fungsi Komoditas Serangga pada Ekosistem Tanaman Jambu mete. Laporan Hasil Penelitian PHT Perkebunan Rakyat 2002. 45 h.
- Siswanto, R. Muhamad, D. Omar dan E. Karmawati. 2007. *Ecology and population biology of Helopeltis antonii or its cashew host plant Ph.D. tesis. Universitas Putra Malaysia*
- Subiyakto. 2003. Teknologi Sederhana Pemanfaatan Pestisida Nabati (Leaflet). Balittas.
- Supriadi, Siswanto, E. Karmawati, S. Rahayuningsih, D. Sitepu, E.M. Adhi, E.A. Wikardi, Wiratno, T.E. Wahyono dan C. Sukmana. 2002. Pengelolaan Ekosistem Jambu Mete Berdasarkan Teknologi PHT. Laporan Hasil Penelitian PHT Tahun 2001. (tidak dipublikasikan). 50 h.

- Sukowati, S. 2004. Dampak perubahan lingkungan terhadap penyakit tular nyamuk (vektor) di Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional IV PEI – Cabang Bogor, 5 Oktober 2004. 18 h.
- Suara Pembaruan Minggu. 2003. Melawan Serangan Hama Teh Secara Alami. 15 Juni 2003. h. 24.
- Smith. 1978. History and complexity of integrated pest management. In Pest Control Strategies. p. 42-43.
- Soebandrijo, Sri Hadiyani, S.A. Wahyuni dan M. Soehardjan. 2000. Peranan serasah dan gulma dalam meningkatkan keanekaragaman hayati dan pengendalian serangga hama kapas di Indonesia. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian, PEI. Cipayung : 277-284
- Soebandrijo. 2003. Pengendalian hama terpadu dan prospeknya terhadap produksi dan pendapatan petani kapas. Bahan Orasi APU. 69 h.
- Sosromarsono, S dan K. Untung. 2000. Keanekaragaman hayati arthropoda predator dan parasitoid di Indonesia serta pemanfaatannya. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian. PEI Cipayung : 33-46.
- Transley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology 16 ; 284-307.

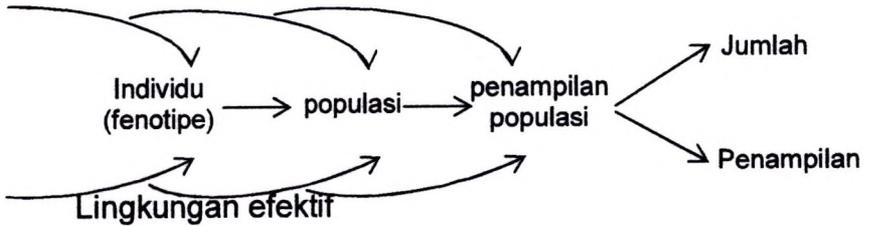
- Way, M.J. and K.C. Khoo. 1992. Role of ants in pest management. *Ann. Rev. of Entomology* 37 : 479-503.
- Wellington, W.G. 1960. Qualitative changes in natural population during change in abundance. *Can. J. Zool.* 38 : 289-314.
- Wikardi, E.A., Wiratno dan Siswanto. 1996. Beberapa hama utama tanaman jambu mete dan usaha pengendaliannya. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mete. Bogor, 5 – 6 Maret 1996* : 124 – 132.
- Wiratno, E.A. Wikardi dan Siswanto. 2001. Keanekaragaman *Helopeltis* spp. di Indonesia. *Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian. Cipayung, 16 – 18 Oktober 2000* : 387 – 390.

Lampiran 1.



Gambar 1. Jejaring Makanan jambu Mete

## Lampiran 2.



Gambar 2. Penampilan populasi yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan efektifnya (Clark et al., 1967).

## Lampiran 3.

Optimum sample size

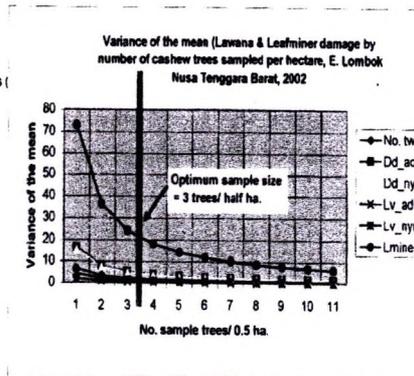
$$m_{opt} = S_e^2 (c_1/c_2)^{1/2} S_y^{-1} c_2^{-1/2}$$

where:  $m_{opt}$  = optimum number of smaller sampling units  
 $V(\text{mean}) = 1/n S_y^2 + 1/mn S_e^2 \cdot S_y^{-2} N$

**SAMPLE DATA**

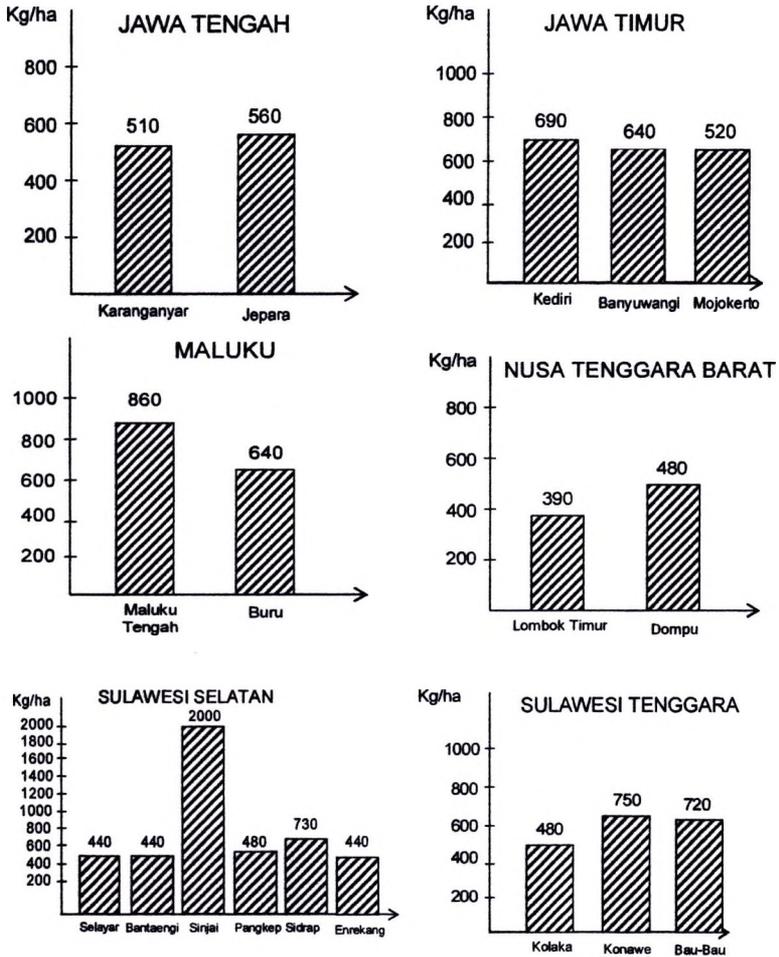
Source: Casnew farm in East Lombok, NTB  
 Age of trees: 6 yrs. Planting distance: 6 m x 6 m  
 Area: 0.5 ha.  
 Sample sizes:  
 n= 5 trees                      c<sub>1</sub>= 8 minutes  
 m= 2 m<sup>2</sup> samples/tree        c<sub>2</sub>= 4 minutes  
 M= 500 m<sup>2</sup>                      N= 139

Sources of variation	df
Between trees	4
Between squares w/in trees	5
Between squares w/in field	33
Total	42



Gambar 3. Ukuran contoh optimum untuk hama jambu mete (Benigno, 2002)

### Lampiran 4.



Gambar 4. Wilayah-wilayah Kabupaten dengan Produktivitas Diatas Rata-rata Nasional

## DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. **Karmawati, E., A. Hamzah dan N. Januwati.** 1985. Pertumbuhan tiga varietas *Solanum khasianum* CLARK. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Pemberitaan LITTRI XI(1 – 2) : 8 – 12.
2. **Anggraeni dan E. Karmawati.** 1985. Beberapa aspek pengawetan dan penyimpanan santan kelapa. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Pemberitaan LITTRI XI (1 – 2) : 33 – 36.
3. **Karmawati, E. dan W. Tengkanu.** 1986. Pola sebaran dan metode penarikan contoh pengisap polong kedelai. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan Bogor. 17 – 18 Desember 1986 : 189 – 197.
4. **Karmawati, E.** 1987. Spatial Distribution *Heliothis armigera* Hubner (LEPIDOPTERA : Noctuidae) On Cotton In East Java, Indonesia, Research Institute for Spices and Medicinal Crops, Agricultural Development, Bogor – Indonesia : 8 hal.
5. **Karmawati, E.** 1987. 16<sup>th</sup> International Course on Plant Protection. International Agricultural Centre Wageningen/The Netherlands 1987 : 17 hal.
6. **I. Dwi Warni dan E. Karmawati.** 1982. Pendugaan ukuran petak optimal dari data keseragaman jahe. Pemberitaan LITTRI VIII (42) : 50 – 53.
7. **Karmawati, E., A. Hakim Nasoetion, S. Sosromarsono dan Barizi.** 1983. Pola dan fungsi

- sebaran lalat *Ophiomyia phaseoli* (Tryon). Pemberitaan LITTRI III (1) : 36 – 37.
8. **Karmawati, E.**, Rahayuningsih dan S. Bachri. 1982. Indeks penghitungan luas daun beberapa varietas lada. Pemberitaan LITTRI VIII (43) : 28 – 30.
  9. Rahayuningsih, **E. Karmawati** dan S. Bachri. 1982. Pendugaan beberapa sifat utama pada lima varietas lada. Pemberitaan LITTRI VIII (43) : 42 – 46.
  10. **Karmawati, E.** dan M. Hasanah. 1983. Percobaan pot mengenai produksi buah dan kandungan solasodin pada *Solanum khasianum* Clark. Pemberitaan LITTRI VIII (45) : 27 – 30.
  11. Anggraeni dan **E. Karmawati**. 1983. Metode analisis sukrosa dari daun tembakau. Pemberitaan LITTRI VIII (45) : 31 – 34.
  12. Sudiarto, **E. Karmawati**, R. Sri Mulyati dan N. Nugrahaeni. 1983. Pengaruh bahan tanaman terhadap pertumbuhan, produksi dan kandungan diosgenin rimpang pacing. Pemberitaan LITTRI VIII (46) : 1 – 7.
  13. Sudiarto, Iriyanto dan **E. Karmawati**. 1983. Pengaruh pemupukan nitrogen terhadap produksi daun kumis kucing. Pemberitaan LITTRI VIII (46) : 13 – 16.
  14. **Karmawati, E.** 1986. Sidik peubah ganda bagi para peneliti. Buletin Littro 1 (1) : 31 – 46.
  15. Ebong, C., A. Gijsman, O. Husson, K. Kivuangé, X. Li, **E. Karmawati**, M. Timmermans, P. Wongchanapai. 1991. An Analysis of Agricultural and

Livestock Production Systems in Misungwi Division  
1991 : 1 – 124.

16. Subiyakto, D.H. Pramono, **E. Karmawati**. 1994. Sampling for cotton insect pests and predators in cotton intercropped with soybean. *Industrial Crops Research Journal* 7 (1) : 29 - 36.
17. Sudiarto, **E. Karmawati**, R. Sri Mulyati 1983. Pengaruh banyak ruas stek batang dan stump terhadap pertumbuhan, produksi dan kandungan diosgenin rimpang pacing. h. 70 – 82.
18. **Karmawati, E.** 1985. Penafsiran dan Pengujian Data Hasil Penelitian 1985. 7 hal.
19. Zulfiah, A., P. Wahid, **E. Karmawati**. 1998. Pengaruh jenis tiang panjat terhadap populasi hama utama lada. *Pemberitaan LITTRI XIII* (3 – 4) : 57 – 60.
20. **Karmawati, E.** 1988. Metode pendugaan populasi pengisap buah lada secara beruntun di Kabupaten Bogor. *Pemberitaan LITTRI XIII* (3 – 4) : 69 – 76.
21. **Karmawati, E.** 1988. Within plant distribution of *Heliothis armigera* Hubner eggs on cotton at Asembagus, East Java. *Industrial Crops Research Journal* 1 (1) : 6 .
22. **Karmawati, E.** dan S.L. Tobing. 1998. Laboratory biology of *Achea janata* L. Caster large semi-loopers. *Industrial Crops Research Journal* 1 (1) : 37 – 42.
23. **Karmawati, E.** 1989. Nymphae spatial pattern and sequential sampling plan for lace bug of pepper blossom in Bangka. *Industrial Crops Research Journal* 1 (2) : 11 – 16.

24. Amrizal, A. Darwis, M. Djafar, S. Damanik dan E. Karmawati. 1989. Indonesian farmer receptivity to new technologies in coconut. *Industrial Crops Research Journal* 1 (1) : 27 – 36.
25. Karmawati, E. 1988. Metode peramalan serangga hama. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Kumpulan Makalah Seminar Bulanan. : 13 – 20.
26. Karmawati, E. 1989. Indonesia among the coconut producing countries. *Industrial Crops Research Journal* 1 (1) : 78 – 84.
27. Karmawati, E. 1988. Pola sebaran pengisap buah lada di Kabupaten Bangka. *Buletin Littro* III (1) : 6 – 11.
28. Karmawati E., A. Darwis, S. Damanik. 1989. Pendugaan model nilai ekspor kelapa Indonesia dengan metode komponen utama. *Media Komunikasi Litbangtri* 3 : 114 – 123.
29. Asnawi, Z dan E. Karmawati. 1989. Indeks kesamaan individu serangga hama pada tanaman lada di daerah Puput dan Balun Ijuk. *Media Komunikasi Litbangtri* 3 : 124 – 129.
30. Karmawati, E. 1989. Beberapa aspek biologi *Heliothis armigera* di laboratorium. *Media Komunikasi Litbangtri* 4 : 97 – 104.
31. Ika Mariska dan E. Karmawati. 1990. Pengelolaan perstatistikan lingkup Puslitbang Tanaman Industri. Bahan Seminar tidak dipublikasikan. 6 h.

32. Ika Mariska dan **E. Karmawati**. 1990. Pemanfaatan bioteknologi untuk menunjang pengembangan tanaman obat. Judul RPTP tidak diterbitkan. 13 h.
33. **Karmawati, E.**, A. Rauf, S. Sosromarsono, M. Soehardjan, dan A.A. Mattjik. 1988. Penarikan contoh beruntun *Heliothis armigera* Hubner (Lepidoptera Noctuidae) pada pertanaman kapas di Asembagus. Media Komunikasi Litbangtri 3 : 19.
34. **Karmawati, E.** 1990. Gambaran umum Desa Pasekan. Hasil Penelitian tidak diterbitkan. 11 h.
35. **Karmawati, E.** 1990. Evaluasi Sub Program Penelitian Sistem Usahatani Tanaman Industri. Tidak diterbitkan 1990. 11 h.
36. Suharyon dan **E. Karmawati**. 1991. Inventarisasi hama pada tanaman melinjo di desa Lungudi Kec. Gunung Kidul, Yogyakarta. Buletin Littri 2 : 46 – 49.
37. Darwis, A., S. Damanik dan **E. Karmawati**. 1990. Keragaman perkelapaan di Sumatera Barat. Prosiding Temu Tugas Perkebunan Tanaman Industri Lingkup Propinsi Sumbar, Riau, Jambi. h. 81 – 94.
38. **Karmawati, E.**, Bariyah, M. Iskandar dan T.E. Wahyono. 1990. Observasi lalat rimpang pada pertanaman jahe di KP. Sukamulya. Media Komunikasi Litbangtri 6 : 84 – 86.
39. Suharyon, **E. Karmawati** dan Jamaludin. 1990. Jenis-jenis rayap yang terdapat pada tanaman cengkeh di kebun Sub Balitro Solok. Prosiding

Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 8 : 451 – 457.

40. **Karmawati E.**, Deciyanto dan Z. Asnawi. 1990. Dinamika populasi hama utama lada di Bangka. Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Seri No. 9, 6 h.
41. Soediarso, Hernani, E. Rini P., **E. Karmawati.**, K. Mulya dan A. Djisbar. 1990. Studi serapan dan pemanfaatan simplisia nabati dalam industri obat tradisional Indonesia. Prosiding Hasil Seminar Nasional Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat. h. 81 – 93.
42. **Karmawati, E.**, A.A. Rivaie. 1995. Diversifikasi usahatani kelapa. Aplikasi Paket Teknologi Sub Sektor Perkebunan di Payakumbuh. 15 h.
43. **Karmawati, E.** 1993. Diversifikasi usahatani perkebunan di Sumatera Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 20 h.
43. Luntungan H.T., A. Munaan, **E. Karmawati**, Z. Untu. 1994. Studi Potensi dan Peluang Pengembangan Tanaman Industri di Irian Jaya. Seminar Puslitbangtri 1994. 8 hal.
44. Asnawi, Z. dan **E. Karmawati.** 1990. Studi pendahuluan tentang rayap pada tanaman lada. Buletin LITTRI 1 : 31 – 35.
45. **Karmawati, E.**, S. Sosromarsono, M. Soehardjan, A.A. Mattjik dan A. Rauf. 1989. Tingkat kerusakan ekonomi penggerek buah kapas di Asembagus. Pemberitaan LITTRI XIV (3) : 102 – 112.

46. SMD, Rosita, Soediarso dan E. Karmawati. 1989. Effect of plant spacing on fresh yield of *Solanum khasianum* Clarke. *Industrial Crops Research Journal* 2 (1) : 26 – 28.
47. Karmawati E. dan Suharyon. 1990. Metode pendugaan luas daun kunyit. *Media Komunikasi Litbangtri* 5 : 75 – 80.
48. Tengkanoo, W. dan E. Karmawati. 1989. Pola sebaran dan penarikan contoh beruntun *Riptortus linearis* F. pada pertanaman kedelai. Seminar Balittan Bogor, 1989. 13 h.
49. Karmawati, E., S. Sosromarsono, M. Soehardjan, A. Rauf dan A.A. Mattjik. 1988. Pengaruh tingkat populasi ulat penggerek buah terhadap kerusakan kuncup bunga kapas. *Pemberitaan LITTRI XIV* (1 – 2) : 22 – 27.
50. Karmawati, E. 1990. Pertemuan Ilmiah. Prosiding Lokakarya Komunikasi Penelitian Pertanian. h. 41 – 45.
51. DM. Noor, E. Karmawati, W. Rumini, dan W.A. Baringbing. 1990. Preferensi Hama *Setora Nitens* Walkers (Lepidoptera : Limacocidae) pada Beberapa Kultivar Kelapa. h. 58 – 60.
52. Karmawati, E. dan Z. Untu. 1993. Studi Potensi dan Peluang Industri di Irian Jaya. Seminar Puslitbangtri. 36 h.
53. Karmawati, E. dan A.A. Rivaie. 1993. Pengaruh tumpangsari di bawah kelapa terhadap komponen

- generatif kelapa dan padi gogo. Buletin LITTRI : 71-76.
54. Suprpto, D., I. Mustika, E. **Karmawati**. 1992. Kisaran inang hama gegaja (*Lophobaris serratives* MARSH). Buletin LITTRI : 9 – 14.
55. Baringbing, B. dan E. **Karmawati**. 1992. Effects of Diflubenzuron on the coconut pest *Brontispa longissima* Gesro and its parasite, *Tatrastichus Brontispae* Ferriere. Industrial Crops Research Journal : 40 – 43.
56. Darwis SN., E. **Karmawati** dan A.A. Rivaie. 1992. Budidaya lorong sebagai salah satu usaha diversifikasi tanaman pangan dan perkebunan. Prosiding Perakitan Teknologi Program Keterkaitan Penelitian – Penyuluhan Curup. 10 h.
57. Baringbing, B. dan E. **Karmawati**. 1992. Biologi dan pengendalian hama daun handeuleum (*G. pictum* L. Griff). Media Komunikasi Litbangtri 10 : 69 – 73.
58. **Karmawati**, E., M. Iskandar dan T.E. Wahyono. 1992. Penelitian penanggulangan lalat rimpang jahe di Kebun Percobaan Cimanggu, Bogor. Buletin LITTRI 4 : 35 – 36.
59. **Karmawati**, E., S. Wahyuni, Jusniarti dan N. Tarigans. 1993. Peranan wanita dalam usahatani lahan kering DAS Desa Pasekan, Ambarawa. Buletin LITTRI : 46 – 51.
60. Kristina N.N., E. **Karmawati**, S.F. Syahid, A. Husni dan D. Seswita. 1994. Intensitas serangan hama pada tanaman kapolaga, jahe, abaka dan nilam hasil

- kultur *in vitro* di rumah kaca. Buletin LITTRI 7 : 60 – 64.
61. Suriana A. dan E. **Karmawati**. 1994. Tinjauan teknis perangkat lunak SIM kepegawaian Departemen Pertanian. *Informatika Pertanian* 4 ( 2) : 198 – 201.
  62. Subiyakto, Diwang Hadi P., Singgih W. dan E. **Karmawati**. 1994. Ukuran contoh serangga hama kapas dan predator pada kapas tumpang sari kedelai. *Informatika Pertanian* 4 (2) : 180 – 183.
  63. **Karmawati, E.** dan A.A. Rivaie. 1994. Evaluasi pola tanam sela semusim di antara kelapa hibrida pada tanah podsolik. *Media Komunikasi Litbangtri* 14 : 76 – 80.
  64. Baringbing B., Z. Asnawi dan E. **Karmawati**. 1993. Observasi hama tiang panjat lada di Lampung dan Bangka. h. 78 – 80.
  65. Imanuel, E., T.H. Savitri, E. **Karmawati** dan Djayeng Sumangat. 1993. Processing of wine from nutmeg pericarp. *Industrial Crops Research Journal* 6 (1) : 39 – 40.
  66. **Karmawati, E.,** N.N. Kristina dan M. Iskandar. 1993. Pengaruh media tanah terhadap indeks luas daun nilam. *Informatika Pertanian.* : 61 – 63.
  67. **Karmawati, E.** dan N.N. Kristina. 1993. Pengaruh tumpang sari terhadap populasi hama rimpang jahe. *Informatika Pertanian.* : 103 – 104.
  68. Nazar, A. dan E. **Karmawati**. 1994. Biologi *Coccus viridis* Green dan kerusakannya pada tanaman cengkeh. *Media Komunikasi Litbangtri* (14) : 69 – 71.

69. **Karmawati, E.** dan E. Rini Pribadi. 1993. Pendugaan produksi kelapa hibrida PB-121 di Cikaso, Kabupaten Sukabumi. *Informatika Pertanian* 3 (1) : 49 – 54.
70. D. Michellia dan **E. Karmawati**. 1994. Serangan hama rayap pada kelapa hibrida di lahan gambut pasang surut. *Pemberitaan LITTRI* XX (1 – 2) : 35 – 39.
71. Mardiningsih T.L., B. Baringbing dan **E. Karmawati**. 1994. Studies on consumption and growth of the leaf eating caterpillar *Doleschallia polibete* Cramer (Lepidoptera : Nymphalidae). *Industrial Crops Research Journal* 6 (2) : 42 – 44.
72. Subiyakto, D., Hadi P. dan **E. Karmawati**. 1994. Sebaran spasial serangga hama kapas dan predator pada kapas tumpang sari kedelai. *Informatika Pertanian* 4 (2) : 164 – 169.
73. **Karmawati, E.**, S. Wahyuni dan Yusniarti. 1994. Penelitian sistem usahatani tanaman industri pada lahan DAS Jawa Tengah. *Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri*. h. 145 – 153.
74. Rivaie, A.A., **E. Karmawati**. 1995. Status hara daun kelapa dari beberapa pola tumpang sari pada tanah podsolik. *Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri, 1995*. h. 182 – 187.
75. Rivaie, A.A. dan **E. Karmawati**. 1995. Kajian komponen buah kelapa hibrida PB-121 dalam pola tumpang sari dan analisis usahatani tanaman sela. *Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri..* h. 204 – 210.

76. Rumini, W., S. Wahyuni, **E. Karmawati**, Yusniarti, M. Erfa, R. Suryati dan Mukhasim. 1995. Profil sistem usahatani tanaman industri di Kabupaten Gunung Kidul. Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri. h. 225 – 238.
77. Sudiarto, **E. Karmawati**, Suprpto, Sumanto dan I.K. Ardana. 1995. Keragaan sistem usahatani jahe di Rejang Lebong. Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri. h. 239 – 246.
78. **Karmawati, E.** 1998. Peningkatan produktivitas tanaman jambu mente melalui pengendalian hama terpadu. Bahan Raker Penyusunan Prioritas dan Design Program Penelitian tanaman Industri. 14 h.
79. **Karmawati, E.**, T.H. Savitri, T.E. Wahyono dan I.W. Laba. 1998. Pola sebaran dan metode penarikan contoh *Helopeltis antonii* pada jambu mente. Bahan Raker Penyusunan Prioritas dan Design Program Penelitian tanaman Industri. 11 h.
80. Wahid, P., **E. Karmawati** dan D. Sitepu. 1998. Industry Service Centre for Natural Beauty Care Ingredient. Personal Care Ingredient Asia Conference. 10 h.
81. Emmyzar dan **E. Karmawati**. 1994. Tumpang sari tanaman *Bupleureum falcatum* L. dengan tanaman sayuran dataran tinggi. Prosiding Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. : 12 – 14.
82. Priyanto, B.H., W. Tengkanu dan **E. Karmawati**. 1997. Pola Sebaran dan Metode Percontohan

Sekuensial Untuk Penggerek Polong Kedelai.  
Seminar Program Nasional PHT. 25 h.

83. Wahid, P., S. Arifin dan **E. Karmawati**. 1998. Ketersediaan dan pemanfaatan IPTEK tanaman perkebunan/Industri bahan pangan. Prosiding Analisis Ketersediaan Sumberdaya Pangan dan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. : 152 – 178.
84. **Karmawati, E.**, T.H. Savitri, T.E. Wahyono dan I.W. Laba. 1998. *Industrial Crops Research Journal* : 151 – 158.
85. Wahid, P., Suwandi, T. Subagyo, Subandrijo, M. Hasanah dan **E. Karmawati**. 1988. Hasil Utama Penelitian Mendukung Pengembangan Lahan Dataran Tinggi. Raker Badan Litbang Pertanian. 62 h.
86. Gintings, Ng., D. Rohandi dan **E. Karmawati**. 1998. Pemanfaatan Lahan Hutan dan Perkebunan Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional. Makalah DOC. 17 h.
87. **Karmawati, E.** 1993. Rangkuman Konperensi Nasional Kelapa III 1993 : 11 – 16.
88. **Karmawati, E.** dan Dedi, S.E. 1998. Pengkajian pengembangan usahatani kelapa. Prosiding Konperensi Nasional Kelapa IV. : 589 – 594.
89. Winarti, C., W. Rumini, F. Manoi, A. Supriatna, D.S. Effendi dan **E. Karmawati**. 1998. Perbaikan pengolahan gula kelapa di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulu Kumba, Propinsi Sulawesi Selatan.

Prosiding Konperensi Nasional Kelapa IV. : 622 – 629.

90. **Karmawati, E., T.E. Wahyono, T.H. Savitri dan I. Wayan Laba.** 1999. Dinamika populasi *Helopeltis antonii* Sign. pada jambu mente. *Industrial Crops Research Journal* 4 (6) : 163 – 167.
91. **Tarigans, D.D., E. Karmawati dan D.S. Effendi.** 1999. Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas introduksi tanaman kanola (*Brassica Sp.*). *Jurnal Littri* 5 (3) : 87 – 97.
92. **Asnawi, Z. dan E. Karmawati.** 2000. Tingkat serangan populasi hama pada tanaman melinjo di Kabupaten Bangka. *Sylvatropika* 24 : 14 – 16.
93. **Rivaie, A.A., S. Taher dan E. Karmawati.** 2000. Tanaman perkebunan sebagai spesies serbaguna dalam Sistem Agroforestry di Indonesia. *Sylvatropika* 22 : 6 – 8.
94. **Karmawati, E., T.H. Savitri, W. Rahmat dan T.E. Wahyono.** 2001. Pengendalian hama terpadu *Helopeltis antonii* pada tanaman jambu mente. *Jurnal LITTRI* 7 (1) : 7
95. **Laba I.W., E. Karmawati dan D. Klin.** 1999. Bioteknologi *Helopeltis antonii* Sign (Hemiptera : Miridae) pada jambu mente (*Anacardium occidentale L.*). Prosiding Seminar Nasional III : 541 – 549.
96. **Karmawati, E., T.E. Wahyono dan T.H. Savitri.** 1999. Potensi predator dalam penanggulangan *Helopeltis antonii* Sign. pada jambu mente. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian

Hama yang ramah Lingkungan dan Ekonomi, 2 :  
733 – 737.

97. **Karmawati, E., A. Nazar dan D. Soetopo.** 2001. Profil kemampuan makan *L. piper* pada berbagai varietas lada. Prosiding Simposium Rempah Indonesia, 2 : 187 – 190.
98. **Baringbing, B. dan E. Karmawati.** 2001. Potensi parasit *Spathius piperis* untuk pengendalian penggerek batang lada di Sukamulya. Prosiding Simposium Rempah Indonesia, 2 : 183 – 186.
99. **Rumini, W. dan E. Karmawati.** 2002. Tingkat kerusakan tanaman kelapa oleh kumbang *Oryctes rhinoceros* di Nusa Tenggara Barat. Prosiding Hari Perkelapaan ke IV. h. 206 – 213.
100. **Karmawati, E., S. Damanik dan Mukhasim.** 2002. Pengembangan budidaya lorong berbasis tanaman perkebunan di dataran tinggi sekitar Danau Toba. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 8 (3) : 83 – 90.
101. **Siswanto, Supriadi, E.A. Wikardi, D. Wahyuno, Wiratno, M. Tombe dan E. Karmawati.** 2002. Hama dan penyakit utama tanaman jambu mete serta faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangannya. Booklet Bagian Proyek Penelitian PHT Perkebunan Rakyat. Bogor. 48
102. **Siswanto, E.A. Wikardi, Wiratno dan E. Karmawati.** 2003. Identifikasi wereng pucuk jambu mete, *Sanurus indecora* dan beberapa aspek biologinya. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 9 (4) : 157 – 161.

103. **Karmawati, E.**, Siswanto dan E.A. Wikardi. 2004. Peranan semut (*Oecophylla smaragdina* dan *Dolichoderus* sp.) dalam pengendalian *Helopeltis* spp. dan *Sanurus indecora* pada jambu mete. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 10 (1) : 1 – 7.
104. Amir, A.M, **E. Karmawati** dan Hadad E.A., 2004. Evaluasi ketahanan beberapa aksesori jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) terhadap hama *Helopeltis antonii* Sign (Hemiptera : Miridae). Jurnal Littri 10 (4) : 149 – 153.
105. **Karmawati, E.**, T.L. Mardiningsih, A.M. Amir, I.G.N.R. Purnayasa, T.E. Wahyono, C. Sukmana, Rusli dan Sahyun. 2004. Peranan musuh alami dan faktor lingkungan dalam pengendalian *Helopeltis* spp. dan *Sanurus indecora*. Bagpro PHT Perkebunan Rakyat. Laporan Hasil Penelitian 2004. 19 h
106. Darwis, M. dan **E. Karmawati**. 2004. Identifikasi hama uret pada beberapa tanaman rempah dan obat di KP Sukamulya. Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan tanggal 28 – 30 September 2004. Buku III.
107. **Karmawati, E.**, M. Darwis dan Emmyzar. Perkembangan serangan hama uret pada tanaman rempah dan obat di KP Sukamulya. Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan tanggal 28 – 30 September 2004. Buku III.
108. **Karmawati, E.** 2006. Peranan faktor lingkungan terhadap populasi *Helopeltis* spp dan *Sanurus indecora* pada jambu mete. Jurnal Littri 12 (4) : 129-134.

## DAFTAR SEBAGAI PEMBICARA/KEY NOTE SPEAKER/TULISAN DIMEDIA LAIN.

1. **Karmawati, E.** 1987. Spatial Distribution *Heliothis armigera* Hubner (LEPIDOPTERA : Noctuidae) On Cotton In East Java, Indonesia, 8 h. Disampaikan pada International Course on Plant Protection Wageningen, The Netherlands.
2. Ebong, C., A. Gijisman, O. Husson, K. Kivuange, X. Li, **E. Karmawati**, M. Timmermans, P. Wongchanapai. 1991. An Analysis of Agricultural and Livestock Production Systems in Misungwi Division 1991. 124 h. Disampaikan pada International Course for Development Oriented Research of Agriculture di Tanzania dan The Netherlands.
3. Darwis SN., **E. Karmawati** dan A.A. Rivaie. 1992. Budidaya lorong sebagai salah satu usaha diversifikasi tanaman pangan dan perkebunan. 10 h. Disampaikan pada Perakitan Teknologi Program Keterkaitan Penelitian Penyuluhan di Curup, Bengkulu.
4. **Karmawati, E** dan Widi Rumini. 2006. Hama Tanaman Jarak dan Teknis Pengendaliannya. Bimbingan Peningkatan Keterampilan SDM Mengenai Budidaya Jarak Pagar tanggal 17 – 21 April 2006 di Puslitbangbun. 8 h
5. **Karmawati, E** dan Widi Rumini. 2006. Pembinaan Teknis Perbanyak Bahan Tanaman dan

- Pembuatan Kebun Benih Sumber Jarak Pagar tanggal 26 – 28 Mei 2006 di Puslitbangbun. 9 h
6. Prastowo, B., E. Karmawati, D. Allorerung dan Wargiono, 2006. Pengembangan Komoditas Pertanian Untuk Bahan Bakar Nabati Mendukung Industrialisasi Pertanian. 31 h. Disampaikan pada Seminar Nasional dan Pameran Bioenergi dan Mekanisasi Pertanian Mendukung Pembangunan Industri Pertanian di Bogor.
  7. Karmawati, E dan Widi Rumini. 2006. Hama Penyakit Tanaman Jarak Pagar dan Teknik Pengendaliannya. 9 h. Disampaikan pada pertemuan bersama Petugas Lapang Dinas Kehutanan dan Perkebunan Lampung Timur di Bogor.
  8. Karmawati, E., T.L. Mardiningsih, A.M. Amir, I.G.N.R. Purnayasa dan C. Sukmana. 2004. Peranan musuh alami dan faktor lingkungan dalam pengendalian *Helopeltis* spp dan *Sanunus indecora*. 18 h. Disampaikan pada Seminar PHT Perkebunan Rakyat T.A. 2004. Bogor.
  9. Karmawati, E., H. Mayrowani, I. Ketut Ardana, Rr Sri Hartati, Sumanto, A.A. Rivaie dan W. Rumini. 2006. Studi dampak pengembangan teknologi kapas dan tembakau. 38 h. Disampaikan pada Seminar Hasil Penelitian Puslitbangbun T.A. 2006. Bogor.
  10. Karmawati, E. Dan T.L. Mardiningsih. 2004. Hama *Helopeltis* spp. Pada jambu mete dan pengendaliannya. 6 h. Disampaikan pada Sosialisasi Hasil Penelitian PHT Jambu mete di Nusa Tenggara Barat, Mataram

## **EDITOR MAJALAH/PROSIDING**

1. Anggota Dewan Redaksi Pemberitaan Littri (1987-1994)
2. Anggota Dewan Redaksi Jurnal Littri (1995-2003)
3. Ketua Dewan Redaksi Jurnal Littri (2004-2007)
4. Anggota Dewan Redaksi Buletin Penelitian Tanaman Industri (1990-1994)
5. Anggota Dewan Redaksi Informasi Pertanian (1993-1994)
6. Anggota Dewan Redaksi Media Komunikasi Litbangtri (1990-1994)
7. Ketua/Anggota penyunting Prosiding
  - a. Simposium I Hasil Penelitian Litbangtri (1989)
  - b. Konferensi Nasional Kelapa III (1993)
  - c. Simposium II Hasil Litbangtri (1994)
  - d. Simposium III Hasil Litbangtri (1999)
  - e. Konferensi Nasional Kelapa IV (1998)
  - f. Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis (1999)
  - g. Inovasi Teknologi Perkebunan (2002)
  - h. Simposium MaRI (2001)
  - i. Simposium IV Hasil Litbangtri (2004)
  - j. Workshop I Jarak Pagar (2006)
  - k. Workshop II Jarak Pagar (2007)
  - l. Konferensi Nasional Kelapa VI (2006)

## KEGIATAN LAIN/ORGANISASI PROFESI

**Kegiatan Lain:** Panitia Pengarah/Perumus/Ketua  
Panitia Penyelenggara

1. Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Juli 1989 di Caringin, Bogor
2. Plasma Nutfah dan Budidaya Tanaman Obat, 2 – 3 Maret 1992 di Bogor
3. Aplikasi Biotek Kultur Jaringan, 29 Pebruari 1992 di Bogor
4. Seminar Kelapa Lahan Pasang Surut, 28 – 29 Agustus 1992 di Bogor
5. Temu Usaha Pengembangan Hasil Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2 – 3 Desember 1992 di Jakarta
6. Pertemuan Komisi Penelitian Bidang Perkebunan, 11 – 12 Januari 1993 di Bogor
7. Konperensi Nasional Kelapa III, 20 – 22 Juli 1993 di Yogyakarta
8. Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 21 – 23 Nopember 1994 di Cipayung, Bogor
9. Pertemuan Komisi Penelitian Bidang Perkebunan, 6 – 7 Desember 1994 di Bogor
10. Seminar Penyelenggaraan Penyusunan, Pengolahan dan Pemantapan Program Penelitian Tanaman Industri, 19 – 20 September 1994 di Bogor
11. Diskusi Kapas Nasional I, 26 Nopember 1996 di Jakarta

12. Seminar Pengendalian Penyakit Utama Tanaman Industri Secara Terpadu, 13 – 14 Maret 1996 di Bogor
13. Temu Usaha Kelapa Nasional, 6 – 8 Januari 1997 di Manado
14. Simposium III Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, 1 – 2 Desember 1997 di Bogor
15. Konferensi Nasional Kelapa IV, 21 – 23 April 1998 di Lampung
16. Ekspose Alat Mesin Perkebunan, 20 Nopember 2000 di Jakarta
17. Simposium MaRI, September 2001 di Jakarta
18. Inovasi Teknologi Perkebunan, 10 – 11 April 2002 di Yogyakarta
19. Konferensi Nasional Kelapa V, 20 – 22 Oktober 2002 di Tembilahan, Riau
20. Simposium IV Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, September 2004 di Bogor
21. Diskusi II Kapas Nasional, 15 Maret 2006 di Surabaya
22. Workshop I Jarak Pagar, 11 – 12 April 2006 di Jakarta
23. Konferensi Nasional Kelapa VI, 16 – 18 Mei 2006 di Gorontalo
24. Pertemuan Internasional Kelapa, 12 – 21 Juni 2006 di Bogor
25. Workshop II Jarak Pagar, 29 Nopember 2006 di Bogor

## ORGANISASI PROFESI

1. KORPRI : 1979 s.d. sekarang
2. Perhimpunan Entomologi Indonesia : 1998 s.d. sekarang
3. Masyarakat Rempah Indonesia : 2001 s.d. sekarang
4. PERIPI : 2001 s.d. sekarang

## RIWAYAT HIDUP



Elna Karmawati lahir di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 5 September 1955, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Moh. Karmawan (Alm) dengan Ibu Hj. Siti Rahayu Sumarni. Ia dibesarkan di Bogor dan seluruh pendidikan formal dijalaninya di kota tersebut.

Pada Tahun 1981 menikah dengan Ir. Ade Rusamsi dan dikaruniai dua orang anak yaitu Ginanjar Karmajaya (1982) dan Gina Kusumaramdani (1990). Lulus dari Sekolah Dasar Regina Pacis Bogor pada tahun 1967, dari SMP Negeri II Bogor pada tahun 1970 dan dari SMA Negeri II Bogor pada tahun 1973. Gelar Sarjana Pertanian (S1) di Bidang Statistika Terapan diperolehnya pada tahun 1978 dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Gelar Magister Sains (S2) di bidang yang sama diperoleh pada tahun 1981. Pada tahun 1988, Doktor Entomology (S3) Bidang Ekologi Kuantitatif diperoleh pada Institut Pertanian Bogor.

Karirnya sebagai Pegawai Negeri Sipil dimulai pada tahun 1979 di Lembaga Penelitian Tanaman Industri sebagai staf Bagian Pengembangan dan mulai tahun 1981 sampai dengan 1990 memegang posisi sebagai Kepala Sub Bidang Pengumpulan dan Pengolahan Data. Tahun 1990-1994 sebagai Kepala Sub Bidang Adaptasi Hasil Penelitian pada Puslitbang Tanaman Industri, kemudian pada tahun 1994 sampai 2004 menjabat sebagai Kepala Bidang Pelayanan Penelitian pada

Puslitbang Tanaman Industri (1994-2000) dan Puslitbang Perkebunan (2001-2004). Sebagai anggota tim P2JP Nasional dijalankannya pada tahun 2004 dan 2005. Mulai tahun 2006, penulis ditugaskan sebagai Ketua Kelompok Peneliti Penelitian Pengembangan Puslitbang Perkebunan.

Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1988 sebagai Ajun Peneliti Muda Bidang Hama dan Statistik Terapan dan jabatan Ahli Peneliti Utama di perolehnya sepuluh tahun kemudian (1998). Selama bertugas sebagai peneliti, yang bersangkutan pernah menjalani pelatihan di luar negeri yaitu International Course for Plants Protection di Netherlands (1987), International Course for Development Oriented Research of Agriculture di Netherlands dan Tanzania (1991), International Course for Research Publication di Australia (1993), Scientific Exchange Programme di China (1996) dan Thailand (2003). Selain itu, pada tahun 2004 dan 2005 pernah menjadi Anggota Tim Asistensi BPTP Lingkup Badan Litbang Pertanian, Tim Evaluasi Dampak Proyek PAATP Badan Litbang Pertanian, serta Tim Kelompok Kerja Perlindungan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2006.

Pembimbingan dan pengujian mahasiswa juga dimulai pada tahun 1988 di Fakultas Biologi, Universitas Pakuan, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada dan Akademi Kimia Analis. Pada tahun 2005-2007 berkesempatan membimbing mahasiswa S3 di University Putra Malaysia (UPM) bidang Entomologi.

