

**Keefektifan Pestisida Nabati Daun Ramayana
(*Cassia spectabilis*) dan Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Terhadap
Hama Utama Tanaman Kopi dan Pengaruhnya
Terhadap Arthropoda Lainnya**

***Effectiveness of Biopesticide Derived from Cassia spectabilis and Nicotiana
tabacum Leaves Against the Main Insect Pests of Coffee
and Its Effect On Other Arthropods***

Soekadar Wiryadiputra¹⁾

Ringkasan

Penelitian keefektifan pestisida nabati yang formulasinya menggunakan bahan baku daun ramayana (*Cassia spectabilis*) dan tembakau (*Nicotiana tabacum*) (selanjutnya disebut pestisida nabati Casnic = *Cassia* dan *Nicotiana*) terhadap hama penggerek buah kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*) dan kutu putih (*Planococcus citri*) telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia dan di kebun Bangelan, Malang. Percobaan disusun dengan tujuh perlakuan, terdiri atas tiga tingkat konsentrasi pestisida nabati Casnic, yaitu 15 ml, 30 ml, dan 60 ml per liter air, aplikasi serbuk spora *Beauveria bassiana* dengan dosis 100 g per ha, penyemprotan insektisida metidation dengan konsentrasi 2 ml formulasi per liter air, kontrol dengan deterjen (2 g/l) dan kontrol tanpa deterjen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida nabati Casnic dengan konsentrasi 30 ml per liter air (3,0%) dan diaplikasikan sebanyak empat kali dengan interval satu bulan cukup efektif untuk mengendalikan hama PBKo dan kutu putih. Tingkat keefektifan pestisida nabati tidak berbeda nyata dengan pestisida metidation dan jamur *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan hama PBKo, namun untuk pengendalian hama kutu putih hasilnya paling efektif dibanding perlakuan lainnya. Aplikasi pestisida nabati Casnic juga tidak berpengaruh negatif terhadap populasi serangga predator maupun serangga netral pada ekosistem kebun kopi.

Summary

An experiment on the effectiveness of biopesticide made of ramayana (Cassia spectabilis) and tobacco leaves (Nicotiana tabacum) it called as Casnic, on Hypothenemus hampei and Planococcus citri and its effect on the arthropods population fauna in coffee plantation had been conducted in Pest Laboratory of Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute and Bangelan Plantation in

1) Ahli Peneliti (*Senior Researcher*); Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. P.B. Sudirman 90, Jember 68118, Indonesia.

*Malang. The treatment consisted of three level concentrations of botanical pesticide (15 ml, 30 ml, and 60 ml/l of water), Beauveria bassiana (at a dose 100 g spore per ha), metidation spraying (2 ml formulation per litre of water) and two control treatments (with and without soap). The field experiment was arranged in randomized complete block design (RCBD) with four replications. The results showed that botanical pesticide at the concentration of 30.0 ml stock solution per litre of water and applied four times with monthly interval was effective in controlling coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) and coffee mealy bug (*Planococcus citri*). The effectiveness was not significantly different compared to metidation and Beauveria bassiana at the dose of 0.8 l and 100 g formulation per ha per application. Application of the botanical pesticide did not show negative effect on the usefull predatory insects and other arthropods population in coffee ecosystem.*

Key words : Botanical pesticide, *Cassia spectabilis*, *Nicotiana tabacum*, Coffee, *Hypothenemus hampei*, *Planococcus citri*, Arthropods.

PENDAHULUAN

Saat ini tuntutan konsumen terhadap produk-produk tanaman perkebunan memiliki kecenderungan dikaitkan dengan aspek kesehatan, pelestarian lingkungan dan aspek sosial. Permintaan produk perkebunan yang bebas dari residu bahan kimia berbahaya akhir-akhir ini semakin meningkat, termasuk di dalamnya bebas dari residu pestisida kimia. Oleh karena itu strategi pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT) dari tanaman perkebunan yang diusahakan harus menyelaraskan dengan tuntutan konsumen tersebut, apabila produk yang dihasilkan akan unggul dalam kompetisi di pasaran global. Di samping itu, penggunaan bahan kimia pestisida sintetis pada ekosistem perkebunan dalam jangka panjang memiliki dampak negatif yang cukup banyak, selain dari segi biaya juga cukup mahal.

Mengingat dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida sintetis, maka perlu dicari komponen pengendalian hama terpadu (PHT) yang

dirasa aman, efektif dan murah untuk menyusun pengelolaan OPT pada tanaman perkebunan. Metode pengendalian biologi dan non-kimiawi saat ini banyak dikembangkan untuk komoditas perkebunan. Salah satu komponen yang akhir-akhir ini juga banyak diteliti dan dikembangkan adalah penggunaan pestisida nabati dan pestisida yang berbahan aktif mikroorganisme. Pestisida nabati adalah bahan pestisida yang diperoleh dari tumbuhan, misalnya dari tanaman mimba (*Azadirachta indica*), srikaya (*Annona squamosa*) dan mindi (*Melia azedarach*). Sedangkan pestisida yang bahan aktifnya berupa mikroorganisme yang dapat membunuh OPT atau merupakan agens hayati OPT biasanya disebut pestisida mikroba. Sebagai contoh adalah yang berbahan aktif jamur *Beauveria bassiana*, bakteri *Bacillus thuringiensis*, jamur *Paecilomyces fumosoroseus* dan *P. lilacinus*.

Pestisida nabati sebagai salah satu komponen dalam pengelolaan OPT pertanian memiliki kelebihan dan kelemahan.

Kelebihan pestisida nabati antara lain cepat terdegradasi sehingga tidak meninggalkan residu dalam waktu lama, cara kerjanya cepat, daya racun terhadap binatang mamalia rendah, dan daya racun terhadap tanaman juga rendah (kurang fitotoksik). Sementara itu kekurangannya antara lain karena cepat terdegradasi maka memerlukan frekuensi aplikasi lebih sering, kurangnya sumber bahan baku, sulit untuk melakukan pengendalian kualitas dan standarisasi, kurangnya data terhadap berbagai hama dan sulitnya melakukan registrasi (Isman, 1997; Johnson, 2006; Cloyd, 2004).

Tingkat keefektifan beberapa jenis pestisida nabati terhadap hama tanaman perkebunan telah diteliti. Sebagai contoh, pestisida nabati dari ekstrak daun dan biji mimba telah dicoba cukup efektif untuk membunuh serangga hama ulat kilan (*Hyposidra talaca*) dan *Helopeltis* spp. Demikian pula ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) dan ekstrak limbah tembakau, juga sangat efektif untuk serangga hama *Helopeltis* spp. (Wiryadiputra, 1988; 1998; 2003a). Pada tanaman kopi, beberapa jenis produk dari tanaman mimba dan bawang telah dicoba untuk digunakan dalam pengendalian hama utama tanaman kopi. Produk-produk dari bahan tanaman mimba seperti, Gronim, Keycer Neem, Agrineem, Econeem dan Azadirachtin, juga telah banyak dicoba untuk mengendalikan serangga hama kutu putih dan penggerek buah kopi di India. Demikian pula produk dari ekstrak bawang dengan nama dagang Kemisal, ternyata efektif untuk mengendalikan serangga kutu hijau (*Coccus viridis*) pada tanaman kopi (Anonim, 1986; 1995; 1999; 2000; 2001). Produk Kemisal selain berpengaruh menekan

populasi hama kutu hijau pada konsentrasi rendah justru meningkatkan parasitisme *Coccophagus* spp. Di Kamerun, sejak krisis ekonomi yang dimulai tahun 1980-an, petani kakao umumnya tidak mampu membeli pestisida sintetis impor, sehingga dalam pengendalian hama kakao beralih menggunakan pestisida nabati dari berbagai jenis tanaman, antara lain *Cannabis sativa*, *Nicotiana tabacum*, *Guibourtia tessmannii*, *Erythrophleum ivorense*, *Ceiba pentandra*, dan *Pachyelasma tessmannii* (Caulibaly *et al.*, 2002).

Saat ini tanaman ramayana (*Cassia spectabilis*) banyak digunakan sebagai tanaman penutup penggantian tanaman lamtoro (*Leucaena* spp) pada perkebunan kopi dan kakao. Hal ini disebabkan adanya serangan hama kutu loncat (*Heteropsylla cubana*) yang sangat merusak tanaman lamtoro beberapa tahun yang lalu serta banyaknya gangguan peramban pada tanaman lamtoro dan gamal di perkebunan (Sudarsianto, 2000). Aspek lain yang menguntungkan dari budi daya tanaman ramayana adalah sebagai sumber bahan organik yang sangat baik dalam meningkatkan kesuburan tanah (Bwembya & Yerokun, 2001). Melimpahnya biomassa tanaman ramayana di sekitar kebun juga mendorong untuk memanfaatkan tanaman ini sebagai pestisida nabati, sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan pestisida nabati campuran antara tanaman ramayana (*Cassia spectabilis*) dan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) yang selanjutnya disebut pestisida nabati Casnic (campuran

antara *Cassia spectabilis* dan *Nicotiana tabacum*) terhadap hama utama tanaman kopi, yaitu penggerek buah kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*) dan kutu putih (*Planococcus citri*). Di samping itu untuk mengetahui dampak negatif pestisida tersebut terhadap struktur arthropoda yang lain pada ekosistem tanaman kopi. Jenis arthropoda lain tersebut adalah arthropoda predator yang merupakan musuh alami serangga hama dan serangga netral, yaitu serangga maupun arthropoda yang tidak berfungsi sebagai hama maupun musuh alami. Jenis arthropoda netral ini biasanya sebagai degradator bahan-bahan organik, misalnya serangga kecoa (Blattidae).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Percobaan

Percobaan dilakukan pada musim panen kopi tahun 2004, dimulai pada bulan Maret dan berakhir sekitar bulan Agustus 2004. Lokasi percobaan di Kebun Bangelan, PT. Perkebunan Nusantara XII, Kabupaten Malang, yaitu pada areal kebun kopi yang belum dilakukan pengendalian, baik pengendalian kultur teknis (sanitasi, petik bubuk) maupun aplikasi jamur *Beauveria bassiana*. Untuk percobaan ini dibutuhkan areal pertanaman kopi seluas sekitar 1-2 ha. Lokasi percobaan memiliki ketinggian sekitar 500 m dpl. dengan tipe curah hujan B (Schmidt & Ferguson, 1951). Pengamatan dan penelitian yang berkaitan dengan laboratorium, dilaksanakan di Laboratorium Hama Tanaman Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Bahan Percobaan

Bahan percobaan berupa pestisida nabati Casnic dibuat dengan cara mencampur sebanyak 1 kg daun tembakau kering dengan 2 kg daun ramayana segar dan dimasukkan ke dalam 20 l air. Campuran bahan-bahan tersebut dibiarkan (diinkubasikan) selama 4 hari, sambil selalu diaduk-aduk setiap hari. Larutan yang diperoleh merupakan larutan induk yang siap diaplikasikan di lapangan dengan cara diencerkan sesuai perlakuan. Bahan uji yang lain sebagai pembanding yaitu jamur *Beauveria bassiana* dan insektisida kimia sintetik, serta perekat dan bahan pendukung lainnya.

Metode Pengujian

a). Percobaan Laboratorium

Percobaan laboratorium hanya dilaksanakan terhadap serangga penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) dengan macam perlakuan sebagaimana tercantum dalam Tabel 1 dan disusun menurut rancangan acak lengkap (CRD), 4 ulangan. Pada percobaan laboratorium, sebanyak 50 biji kopi kulit tanduk yang dikeringanginkan diletakkan ke dalam cawan petri diameter 10 cm. Dalam masing-masing perlakuan selanjutnya dimasukkan sebanyak 20 ekor serangga PBKo dewasa yang baru menjadi imago (berumur 1-2 hari), kemudian disemprot dengan larutan perlakuan menggunakan *hand sprayer* volume satu liter. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 7 hari, terhadap tolok ukur: jumlah serangga yang mati, jumlah buah yang digerek, dan pada pengamatan hari terakhir dihitung populasi serangga dalam buah kopi.

Analisis data untuk menilai tingkat keefektifan perlakuan dilakukan dengan menggunakan penghitungan mengikuti rumus yang terdapat dalam Anonim (1975). Untuk mengetahui perbedaan tingkat keefektifan dari perlakuan yang dicoba digunakan sidik ragam dan uji beda nyata secara LSD 5% (Gomez & Gomez, 1984).

b). Percobaan Lapangan

Percobaan disusun menurut rancangan acak kelompok dengan tujuh perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang empat kali. Macam perlakuan yang dicoba adalah sebagaimana tertera dalam Tabel 1.

Pestisida nabati diaplikasikan dengan cara dicampur dengan air dan diberi senyawa perekat dan perata dari deterjen dengan konsentrasi 0,5 gram deterjen per liter larutan. Untuk aplikasi jamur *Beauveria bassiana*, guna menghindari serbuk spora yang mengapung pada saat pencampuran

dengan air maka digunakan senyawa perekat perata Citowett dengan konsentrasi 1,0 ml per liter larutan. Aplikasi insektisida metidation tidak menggunakan senyawa perekat dan perata. Penyemprotan perlakuan menggunakan alat semprot *knapsack sprayer* punggung volume 10 l larutan per alat semprot. Penyemprotan larutan diarahkan pada buah-buah kopi yang ada pada cabang primer dan sesedikit mungkin diarahkan pada daun kopi.

Petak perlakuan terdiri atas tanaman kopi yang sedang berbuah sebanyak 25 pohon (5x5 pohon) dengan pohon contoh sebanyak 5 pohon yang berada di tengah. Antarpetak perlakuan dalam satu blok dipisahkan dengan barisan kopi sebanyak minimal tiga baris, sedangkan antarblok (ulangan) minimal lima baris. Pengamatan dilakukan satu hari sebelum aplikasi dan selang satu bulan berikutnya. Aplikasi perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali dengan frekuensi setiap bulan. Pengamatan dilakukan terhadap intensitas serangan dan populasi

Tabel 1. Macam perlakuan dan kodenya pada percobaan keefektifan pestisida nabati Casnic terhadap serangga hama utama tanaman kopi

Table 1. Treatment and its code on the trial of Bangelan biopesticide formulation in controlling the main insect pest of coffee

No.	Kode Code	Macam Perlakuan (Treatment)	Volume semprot (Spraying volume)		Keterangan (Notes)
			Per hektar (Per ha)	Per pohon (Per tree)	
1	A	Casnic 15 ml/l air (Water)	400 l	250 ml	Deterjen 0.5 g/l (Detergent)
2	B	Casnic 30 ml/l air (Water)	400 l	250 ml	Deterjen 0.5 g/l (Detergent)
3	C	Casnic 60 ml/l air (Water)	400 l	250 ml	Deterjen 0.5 g/l (Detergent)
4	D	<i>B. bassiana</i> 100 g/ha	400 l	250 ml	Citowett 0.10%
5	E	Metidation 0,8 l/ha (2 ml/l)	400 l	250 ml	Tanpa perekat (Without Citowett)
6	F	Kontrol Deterjen 0,5 g/l (Control detergent)	400 l	250 ml	Tanpa perekat (Without Citowett)
7	K	Kontrol (Control)	-	-	-

PBKo, tingkat infeksi jamur *Beauveria bassiana*, populasi kutu putih (*Planococcus citri*) dan musuh alami OPT (laba-laba, kumbang biru, belalang sembah, dll.) serta serangga netral lainnya. Pengamatan dilakukan pada empat cabang contoh yang mengarah pada empat penjuru mata angin pada setiap pohon contoh dengan cara menghitung jumlah buah kopi total per cabang, jumlah buah kopi yang terserang PBKo, jumlah buah kopi dengan *B. bassiana*, populasi serangga kutu putih dan populasi musuh alami OPT serta serangga netral lainnya. Untuk pengamatan populasi PBKo, maka buah yang terserang PBKo pada setiap cabang contoh diambil dan diamati populasinya di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pestisida Nabati Casnic Terhadap Hama PBKo

Percobaan laboratorium

Pada percobaan laboratorium, pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap mortalitas serangga PBKo dewasa tidak begitu nyata. Mortalitas serangga PBKo pada hari ke tujuh setelah aplikasi pada perlakuan pestisida nabati berkisar 41,25%–53,75% (Tabel 2). Konsentrasi pestisida nabati 15 ml per liter air mengakibatkan mortalitas paling tinggi, yaitu 53,75% dibanding konsentrasi 30 ml dan 60 ml/l air. Belum diketahui secara pasti penyebab tingginya mortalitas pada perlakuan dengan konsentrasi Casnic rendah. Dari aspek tolak ukur jumlah biji yang digerek yang menggambarkan tingkat serangan PBKo, juga diperoleh data yang menunjukkan bahwa

pestisida nabati Casnic kurang efektif untuk menekan serangan PBKo. Perlakuan paling efektif ditunjukkan oleh insektisida metidation, kemudian diikuti perlakuan jamur *B. bassiana* dan sabun deterjen, masing-masing dengan intensitas serangan 7,50%; 15,50% dan 16,50%. Sementara itu pada perlakuan kontrol, tingkat serangannya mencapai 28,00%.

Jumlah populasi serangga PBKo pada akhir pengamatan percobaan, yaitu 7 hari setelah aplikasi, menunjukkan bahwa pada perlakuan tiga tingkat konsentrasi pestisida nabati masih cukup tinggi, masing-masing 95,00 ekor; 122,50 ekor dan 111,75 ekor untuk perlakuan konsentrasi 15 ml, 30 ml dan 60 ml per liter air. Pada kontrol jumlahnya 115,0 ekor, sehingga tampak tidak berbeda nyata antara populasi PBKo pada perlakuan pestisida nabati dan kontrol. Populasi paling rendah terdapat pada perlakuan insektisida metidation, dan selanjutnya diikuti pada perlakuan *B. bassiana* dan sabun deterjen, masing-masing 18,75 ekor; 39,75 ekor dan 78,75 ekor (Tabel 3).

Penelitian lapangan

Pada penelitian lapangan, pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap tingkat serangan PBKo dan populasinya sebagaimana terlihat pada Gambar 1 dan 2. Tingkat serangan PBKo yang dari awal penelitian hanya di bawah 2,0% untuk semua perlakuan, satu bulan setelah pengamatan keempat menunjukkan peningkatan yang kecenderungannya hampir sama untuk semua perlakuan, kecuali pada kontrol dan kontrol deterjen. Pada perlakuan pestisida

Tabel 2. Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap mortalitas serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*) pada kondisi di laboratoriumTable 2. Effect of Casnic botanical pesticide on the mortality of coffee berry borer (CBB., *Hypothenemus hampei*) in laboratory condition

Perlakuan Treatment	Mortalitas PBKo (%) pada pengamatan hari ke- setelah aplikasi Mortality of CBB (%) on the day.. after application						
	1	2	3	4	5	6	7
Casnic 15 ml/l	37.50 b	42.50 b	48.75 a	51.25 bc	53.75 bc	53.75 bc	53.75 bc
Casnic 30 ml/l	36.25 b	37.50 b	37.50 cd	37.50 cd	37.50 cd	38.75 cd	41.25 cd
Casnic 60 ml/l	40.00 b	43.75 b	43.75 bc	48.75 bc	50.00 bc	50.00 bc	50.00 c
<i>B. bassiana</i> 100 g/ha	53.75 b	58.75 b	63.75 b	63.75 b	66.25 b	71.25 b	75.00 ab
Metidation 0,8 l/ha	75.00 a	80.00 a	81.25 a	83.75 a	83.75 a	83.75 a	86.25 a
Kontrol Deterjen 2 g/l Control detergent	42.50 b	43.75 b	45.00 bc	46.25 bc	47.50 bc	53.75 bc	56.25 bc
Kontrol (Control)	10.00 c	15.00 c	15.00 d	17.50 d	20.00 d	21.25 d	25.00 d

Keterangan (Notes) : Data yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji nyata terkecil (LSD) taraf 5%. (Figures in the same column followed by the same letter(s) are not significantly different according to LSD test at 5% level.).

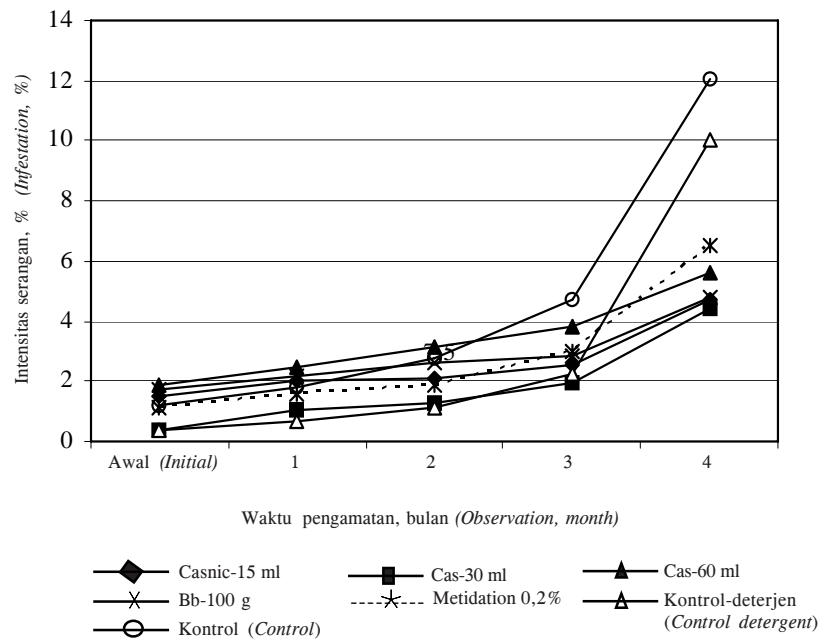
Tabel 3. Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap tingkat serangan biji kopi kulit tanduk dan populasi serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*) pada kondisi di laboratoriumTable 3. Effect of Casnic botanical pesticide on the infestation and population of coffee berry borer (CBB., *Hypothenemus hampei*) in laboratory condition

Perlakuan Treatment	Intensitas serangan Infestation (%)	Populasi serangga PBKo pada hari ke 7 setelah aplikasi Population of CBB on the seventh day after application				
		Telur (Egg)	Larva (Larvae)	Pupa (Pupa)	Imago (Adult)	Jumlah (Total)
Casnic 15 ml/l	22.50 ab	85.75	0	0	9.25	95.00 ab
Casnic 30 ml/l	23.00 ab	110.00	0.75	0	11.75	122.50 a
Casnic 60 ml/l	23.50 ab	100.75	1.0	0	10.0	111.75 a
<i>B. bassiana</i> 100 g/ha	15.50 b	34.75	0	0	5.0	39.75 b
Metidation 0,8 l/ha	7.50 c	16.00	0	0	2.75	18.75 c
Kontrol Deterjen 0,5 g/l Control detergent	16.50 b	68.00	2.0	0	8.75	78.75 a
Kontrol (Control)	28.00 a	99.25	0.75	0	15.0	115.00 ab

Keterangan (Notes): Data yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji nyata terkecil (LSD) taraf 5%. (Figures in the same column followed by the same letter(s) are not significantly different according to LSD test at 5% level.).

nabati konsentrasi 30 ml per liter dan sabun deterjen yang dari awal penelitian paling rendah, tetap paling rendah untuk pestisida nabati konsentrasi 30 ml/l sampai dengan pengamatan satu bulan setelah aplikasi yang keempat, yaitu 4,39%, sedangkan untuk kontrol deterjen melonjak cukup tinggi mencapai 10,0%. Untuk perlakuan kontrol, pada pengamatan terakhir intensitas serangannya secara kumulatif mencapai 12,08%. Dengan demikian perlakuan pestisida nabati konsentrasi 30 ml per liter air dapat dikatakan paling efektif untuk mengendalikan tingkat serangan hama PBKo.

Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap populasi serangga hama penggerek buah kopi pada pengamatan terakhir (1 bulan setelah aplikasi keempat) terlihat bahwa perlakuan insektisida metidation konsentrasi 2 ml formulasi per liter air adalah yang paling efektif, selanjutnya diikuti perlakuan kontrol deterjen dan *Beauveria bassiana* (Gambar 2). Tingkat populasi serangga PBKo pada ketiga perlakuan tersebut masing-masing adalah 1,37 ekor; 2,96 ekor dan 3,57 ekor per cabang kopi, sedangkan populasi PBKo pada kontrol mencapai 7,99 ekor. Tingkat populasi PBKo paling rendah adalah pada

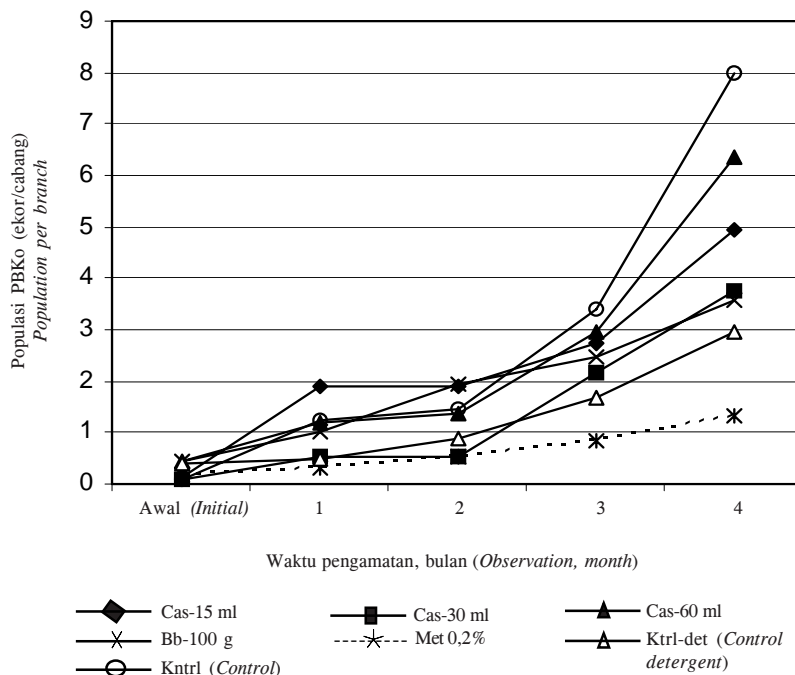


Gambar 1. Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap intensitas serangan hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) di Kebun Bangelan, Malang.

Figure 1. Effect of Casnic botanical pesticide on the infestation of coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) in the field condition of Bangelan estate, Malang.

perlakuan insektisida metidation, hal ini menunjukkan bahwa jenis insektisida ini cukup efektif dalam menekan populasi hama PBKo pada tanaman kopi. Namun demikian apabila dilihat dari tolok ukur intensitas serangan, perlakuan insektisida metidation pada pengamatan terakhir masih agak tinggi, yaitu mencapai 5,56%. Hal ini disebabkan serangga hama yang sempat kontak dengan insektisida, baik secara langsung maupun melalui residu di permukaan buah kopi sempat menggerek buah meskipun akhirnya mati. Hasil penelitian lapangan ini juga sesuai dengan hasil penelitian laboratorium di atas, bahwa insektisida metidation paling efektif untuk membunuh serangga PBKo.

Pengaruh pestisida nabati terhadap hama penggerek buah kopi juga telah diteliti di India. Pestisida nabati yang berasal dari tanaman mimba (*Azadirachta indica*) dengan nama dagang Gronim dan Keycer Neem telah dicoba untuk mengendalikan hama PBKo. Gronim konsentrasi 2, 3, dan 5 ml/l air secara nyata dapat menekan tingkat serangan PBKo satu hari setelah aplikasi. Namun pada 2 dan 3 hari setelah aplikasi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (Anonim, 1999). Sebagaimana hasil percobaan laboratorium yang telah dilaksanakan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, penelitian di India juga memberikan hasil serupa dalam hal pengaruh pestisida nabati



Gambar 2. Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap populasi serangga hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) di Kebun Bangelan, Malang.

Figure 2. Effect of Casnic botanical pesticide on the population of berry borer (*Hypothenemus hampei*) in the field condition of Bangelan estate, Malang.

terhadap mortalitas serangga PBKo, yaitu hanya menyebabkan mortalitas 31,11 % dan 34,81 % pada hari ke-3 dan ke-5. Sementara pada percobaan laboratorium dengan pestisida nabati Casnic pada tingkat konsentrasi 15 ml–60 ml/l air (konsentrasi 1,5–6,0 %) mortalitasnya 41,25 %–53,75 % pada 7 hari setelah aplikasi (Tabel 2).

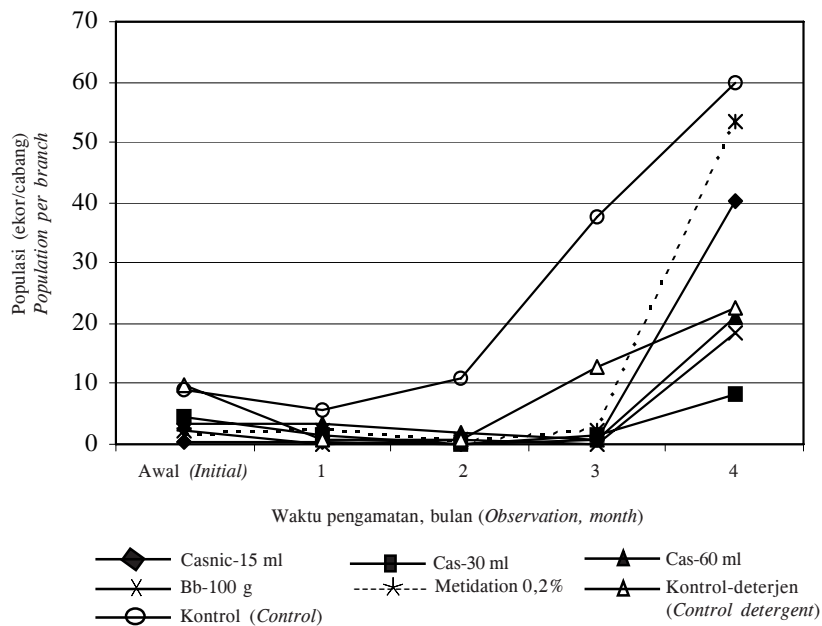
Aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dalam percobaan ini tampaknya tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat infeksi jamur tersebut pada serangga PBKo yang terlihat pada buah. Secara keseluruhan tingkat infeksi *B. bassiana* pada percobaan ini sangat rendah, yaitu di bawah 1,0 %. Namun demikian apabila dilihat dari efek penyemprotan *B. bassiana* terhadap tingkat serangan dan populasi hama PBKo serta populasi hama kutu putih (Gambar 3), perlakuan tersebut pengaruhnya cukup nyata. Hal ini diduga mekanisme kematian serangga PBKo tidak hanya terjadi pada serangga yang akan masuk ke dalam buah, sebagaimana tampak dengan adanya gejala bercak putih pada ujung buah, tetapi juga menginfeksi serangga yang telah masuk ke dalam buah sehingga dalam penghitungan tingkat infeksi tidak dapat dihitung. Di samping itu kematian serangga PBKo dapat pula terjadi sebelum serangga masuk ke dalam buah sehingga terlihat efeknya pada tingkat serangan hama PBKo pada perlakuan *B. bassiana* yang rendah. Keadaan ini juga baru tampak pada penghitungan populasi serangga PBKo yang jumlahnya lebih rendah pada perlakuan *B. bassiana* (Gambar 2). Tingkat keefektifan jamur *B. bassiana* juga ditunjukkan pada percobaan laboratorium yang mencapai mortalitas 75 % pada pengamatan hari ke tujuh (Tabel 2 dan 3).

Pengaruh Pestisida Nabati Terhadap Hama Kutu Putih

Hasil percobaan di lapangan menunjukkan bahwa pestisida nabati Casnic konsentrasi 30 ml per liter air adalah yang paling efektif dalam menekan populasi hama kutu putih sampai dengan satu bulan setelah aplikasi keempat (Gambar 3). Sampai dengan pengamatan satu bulan setelah aplikasi ketiga, semua perlakuan yang dicoba, kecuali kontrol deterjen, menunjukkan tingkat keefektifan yang hampir sama.

Perlakuan insektisida metidation yang telah diketahui sangat efektif untuk mengendalikan kutu putih (Wiryadiputra, 2003 b), pada pengamatan satu bulan setelah aplikasi keempat tingkat populasinya cukup tinggi dan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan interval pengamatan yang cukup lama yaitu sebulan sekali, telah memberi kesempatan populasi kutu putih berkembang kembali. Di samping itu, pada pengamatan tersebut telah mulai masuk pada musim kemarau sehingga populasi kutu putih berkembang pesat dan sebagian besar pada fase stadium telur. Hal yang menarik dari hasil penelitian ini adalah tingkat keefektifan jamur *Beauveria bassiana* yang juga cukup tinggi terhadap hama kutu putih. Aplikasi jamur tersebut sangat efektif dalam menekan populasi hama kutu putih sampai dengan pengamatan satu bulan setelah aplikasi ketiga dan hanya meningkat sedikit populasinya pada pengamatan satu bulan setelah aplikasi keempat. Keefektifan jamur *B. bassiana* dalam mengendalikan kutu putih belum pernah dilaporkan sebelumnya.

Keefektifan pestisida nabati dalam mengendalikan kutu putih telah banyak



Gambar 3. Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap populasi hama kutu putih (*Planococcus citri*) pada tanaman kopi pada kondisi percobaan di lapangan di Kebun Bangelan, Malang.

Figure 3. Effect of Casnic botanical pesticide on the population of coffee mealybug (*Planococcus citri*) in the field condition of Bangelan estate, Malang.

dilaporkan di India (Anonim, 1986; 2000; 2001). Di India, penggunaan ekstrak mimba konsentrasi 12% menunjukkan bahwa pada hari ketiga setelah aplikasi mortalitas hama kutu putih telah mencapai 90% dan pada hari keenam telah mencapai 100%. Penggunaan produk pestisida nabati dari mimba dengan nama dagang Econeem 0,3% dengan konsentrasi 25 ml/l air menyebabkan mortalitas kutu putih sebesar 87,65% pada hari ke-20 setelah aplikasi. Sementara itu aplikasi Azadirachtin 1500 ppm dengan konsentrasi 25 ml/l air menyebabkan mortalitas 88,33%.

Keefektifan pestisida nabati dari tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) telah banyak dilaporkan. Pestisida nabati yang

dihasilkan dari tanaman tembakau dilaporkan yang paling toksik dibanding dari jenis tanaman lainnya dan memiliki nilai LD-50 (lethal dose 50%) antara 50 dan 60 ppm. Pestisida nabati ini merupakan racun syaraf yang bekerja cepat dan bekerja secara kontak (Cloyd, 2004). Pestisida nabati asal tanaman tembakau juga sering digunakan dengan cara mencampur dengan pestisida nabati dari tanaman lain maupun dengan pestisida kimia sintetis (Caulibaly *et al.*, 2002).

Jenis tanaman ramayana (*Cassia spectabilis*) sebagai pestisida nabati di Indonesia belum pernah dilaporkan. Laporan yang berhasil ditelusuri adalah dari benua Afrika yaitu digunakan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama rayap di

Kenya (Adoyo *et al.*, 2006). Ekstrak jenis tanaman ini dicampur dengan tanaman marigold (*Tithonia diversifolia*) dan johar (*Cassia siamea*) dan didiamkan beberapa waktu, selanjutnya diaplikasikan untuk mengendalikan rayap dengan hasil sangat efektif. Kandungan senyawa beracun yang terdapat dalam tanaman *Cassia* sp. dilaporkan oleh Hayne (1987). Daun tanaman *Cassia alata* dilaporkan dapat digunakan sebagai obat penyakit herpes, penyakit kurap, penyakit kudis, dan obat cacing kremi. Di Filipina, ternak babi yang diberi pakan daun dan polong muda tanaman johar (*Cassia siamea*) ternyata mengalami kematian karena keracunan senyawa yang terdapat dalam tanaman tersebut yang berupa senyawa alkaloid. Lebih lanjut Abo *et al.* (2000) & Anonim (2005, 2006) menyatakan bahwa di dalam daun tanaman ramayana (*Cassia spectabilis*) juga terkandung senyawa *hidroxyanthraquinone* dan *anthraquinone* yang bersifat pestisida karena berfungsi sebagai senyawa penghalau burung serta bersifat toksik terhadap reproduksi dan perkembangan serangga.

Pengaruh Pestisida Nabati Casnic Terhadap Arthropoda pada Kebun Kopi

Pengaruh pestisida nabati Casnic dan perlakuan lainnya terhadap arthropoda lain pada ekosistem kebun kopi tampak pada Tabel 4. Terlihat bahwa pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap serangga predator maupun serangga netral tidak begitu nyata. Memang untuk serangga laba-laba dan *Nephus* sp. (Coccinellidae), yang biasanya bertindak sebagai predator ada kecenderungan

an bahwa populasinya lebih rendah pada petak yang diperlakukan dengan pestisida nabati dibanding pada petak kontrol, tetapi hal ini tampaknya tidak konsisten pada semua periode pengamatan. Pada akhir pengamatan, populasi serangga laba-laba per cabang rata-rata relatif tinggi, yaitu pada petak kontrol mencapai 1 ekor lebih per cabang, sedang pada petak perlakuan rata-rata 0,5 ekor/cabang. Melimpahnya serangga laba-laba ini diduga berkaitan dengan mulai meningkatnya populasi hama kutu putih pada tanaman kopi yang bersamaan dengan masuknya musim kemarau di kebun Bangelan.

Serangga *Nephus* spp., yang merupakan predator hama kutu putih pada akhir pengamatan juga tampak mulai melimpah. Populasi serangga ini juga ada kecenderungan agak terpengaruh oleh perlakuan pestisida nabati maupun insektisida kimia dan jamur *B. bassiana*. Keadaan ini tampak pada pengamatan terakhir (satu bulan setelah aplikasi yang keempat) yang rata-rata populasinya per cabang lebih rendah dibanding petak kontrol (Tabel 4). Populasi serangga *Nephus* spp. pada petak perlakuan rata-rata lebih rendah dibanding pada petak kontrol kecuali pada perlakuan kontrol dengan deterjen. Pada perlakuan pestisida nabati, insektisida metidation dan *B. bassiana*, populasi serangga *Nephus* spp. hanya 0,03–0,13 ekor/cabang, sedang pada petak kontrol dan kontrol dengan deterjen mencapai 0,20 dan 0,23 ekor/cabang. Populasi yang juga mulai melimpah pada pengamatan terakhir adalah jenis serangga *Curinus coeruleus* (Coccinellidae). Serangga predator ini rata-rata dijumpai pada semua perlakuan kecuali perlakuan pestisida nabati konsentrasi 60 ml/l air (perlakuan C), meskipun dengan tingkat

Tabel 4. Pengaruh pestisida nabati Casnic terhadap populasi serangga predator dan serangga netral per cabang kopi pada ekosistem kopi di Kebun Bangelan, Malang

Table 4. Effect of Casnic bitanical pesticide on the population of predatory insect and other arthropods per coffee branch in the coffee ecosystem of Bangelan estate, Malang

Kode Code	Laba-laba <i>Arachnida</i>					<i>Nephus</i> spp. <i>Coccinellidae</i>					Kecoa <i>Blattidae</i>					Belalang <i>Acrididae</i>					Jengkerik <i>Gryllidae</i>				
	(0*)	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
A	0.15	0.06	0.04	0.14	0.64	0	0.01	0.01	0.06	0.13	2.58	1.20	0.39	0.78	1.03	0	0	0.09	0.09	0	0	0	0	0	0
B	0.68	0.11	0.05	0.11	0.54	0	0	0.18	0	0.06	1.70	1.23	0.81	0.88	0.58	0	0.03	0.01	0.01	0.03	0	0	0	0	0
C	0.21	0.05	0.01	0.11	0.50	0	0	0.05	0	0.04	2.09	1.14	0.69	0.40	0.75	0	0.01	0.05	0.01	0	0	0	0.01	0.01	0
D	0.15	0.03	0.01	0.76	0.55	0	0.04	0	0.11	0.04	2.23	1.16	0.80	0.39	0.46	0	0.03	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0.03
E	0.10	0	0.18	0.08	0.35	0	0	0.08	0	0.03	2.36	0.74	0.30	0.63	0.41	0	0	0.03	0.03	0	0	0.06	0	0	0
Kd	0.20	0.06	0.06	0.40	0.63	0	0.01	0.01	0.20	0.23	0.48	0.48	0.33	0.60	0.59	0.01	0	0	0.05	0	0.09	0	0.01	0.05	0.01
K	0.11	0.05	0.05	0.34	1.04	0	0.03	0.06	0.14	0.20	2.93	1.36	0.95	1.40	1.05	0	0	0.01	0.05	0.01	0	0.01	0.01	0.05	0.01

Keterangan (Notes) : Jenis perlakuan seperti Tabel 1. (Treatment code similar with Table 1).

*) 0 : Satu hari sebelum perlakuan (0: One day before application).

1,2,3,4 : Pengamatan satu bulan setelah aplikasi ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 (Observation of one month after 1st, 2nd, 3rd and 4th application).

populasi yang rendah, yaitu rata-rata di bawah 1 ekor per cabang kopi. Keadaan ini tampaknya disebabkan karena meningkatnya populasi hama kutu putih dan kutu loncat (*Heterpsylla cubana*) pada tanaman kopi dan lamtoro yang digunakan sebagai tanaman penayang. Sebagaimana diketahui bahwa serangga *C. coeruleus* di samping sebagai predator pada hama kutu loncat juga dapat bertindak sebagai predator hama kutu putih (Soenaryo *et al.*, 1989). Populasi serangga kutu putih dan kutu loncat pada umumnya tinggi selama musim kemarau.

Jenis serangga lain yang populasinya cukup tinggi adalah serangga kecoa (*Blattidae*) yang merupakan serangga netral pada ekosistem tanaman kopi. Jenis serangga lainnya yang dijumpai pada tanaman kopi adalah belalang (*Acrididae*) dan jengkerik (*Gryllidae*). Serangga kecoa populasinya tinggi pada awal pengamatan dan semakin

berkurang pada akhir pengamatan. Keadaan ini diduga disebabkan adanya ekosistem yang semakin kering pada akhir pengamatan yang tidak disukai untuk perkembangan serangga kecoa. Serangga kecoa umumnya mendapatkan makanan dari hasil pembusukan sisa-sisa binatang atau bagian tanaman yang ada pada tanaman kopi. Pestisida nabati yang dicoba tampaknya tidak berpengaruh nyata terhadap populasi serangga kecoa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini yang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pestisida nabati Casnic dengan konsentrasi 30 ml per liter air (3,0%) dan diaplikasikan sebanyak empat kali dengan interval satu bulan, cukup efektif dalam mengendalikan hama PBKo dan kutu putih.

2. Tingkat keefektifan pestisida nabati tidak berbeda nyata dengan pestisida metidation dan jamur *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan hama PBKo, namun untuk pengendalian hama kutu putih pestisida nabati Casnic paling efektif dibanding perlakuan lainnya.
3. Aplikasi pestisida nabati Casnic tidak berpengaruh negatif terhadap populasi serangga predator maupun serangga netral pada ekosistem kebun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direksi, Inspektur Rayon I dan Administratur Kebun Bangelan, PTPN. XII, serta Direktur dan Kepala Bidang Penelitian, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah memberi ijin dan fasilitas sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik. Demikian pula kepada semua staf Kebun Bangelan serta Saudara Ir. Slamet Haryono, Moch. Ngadimin dan Rosyidi yang telah membantu dalam teknis pelaksanaan penelitian, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abo, K.A., A.A. Adeyemi & A.O. Sobowale (2000). Seasonal variations of hydroxyanthraquinone content of cultivated *Cassia spectabilis* DC. *Afr. J. Med. Med. Sci.*, 29, 141–144. (Abstract).

Adoyo, F., J.B. Mukalama & M. Enyola (2006). Using *Tithonia* concoctions for termite control in Busia District, Kenya. <http://www.leisa.info/index.php?> 4p.

Anonim (1975). *Field Trial Manual*. CIBA-GEIGY. Agrochemical Division. Switzerland.

Anonim (1986). *Thirty Ninth Annual Report 1985-86*. Coffee Board Research Department. Central Coffee Research Institute. Chikmagalur District, Karnataka State. India.

Anonim (1995). *Forty Eighth Annual Report 1994-1995*. Coffee Board Research Department. Central Coffee Research Institute. Chikmagalur District, Karnataka State. India.

Anonim (1999). *Fifty Second Annual Report 1998-1999*. Coffee Board Research Department. Central Coffee Research Institute. Chikmagalur District, Karnataka State. India.

Anonim (2000). *Fifty Third Annual Report 1999-2000*. Coffee Board Research Department. Central Coffee Research Institute. Chikmagalur District, Karnataka State. India.

Anonim (2001). *Fifty Fourth Annual Report 2000-2001*. Coffee Board Research Department. Central Coffee Research Institute. Chikmagalur District, Karnataka State. India.

Anonim (2005). Chemicals listed effective May 27, 2005 and May 31, 2005 as known to the state of California to cause cancer or reproductive toxicity. <http://www.oehha.ca.gov/prop65.html>. 2p.

Anonim (2006). Anthraquinone. http://www.pesticideinfo.org/Detail_Chemical.jsp?Rec_Id=PC36205. 10p.

Bwembya, S. & O.A. Yerokun (2001). Effect of *Cassia spectabilis*, cowdung and their combination on growth and grain yield of maize. *Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize*

- Conference, 11th -15th February, 2001. 361–366.
- Cloyd, R.A. (2004). Natural Indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides?. *Illinois Pesticides Review*, 17, 3–6.
- Coulbaly, O.; D. Mbila; D.J. Sonwa; A. Adesina & J. Bakala (2002). Responding to economic crisis in sub-Saharan Africa: New farmer-developed pest management strategies in cocoa-based plantations in Southern Cameroon. *Integrated Pest Management Review*, 7, 165–172.
- Gomez, K.A. & A.A. Gomez (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Edition. John Wiley and Sons. New York, USA.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid II*. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan, Jakarta. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Isman, M.B. (1997). Neem and other botanical insecticides: Barriers to commercialization. *Phytoparasitica*, 25, 339–344.
- Johnson, D.W. (2006). *Vendors of Microbial and Botanical Insecticides and Insect Monitoring Devices*. Cooperative Extension Service. University of Kentucky, College of Agriculture, Department of Entomology.
- Schmidt, F.H. & J.H.A. Ferguson (1951). *Rain-fall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinea*. Verhandelingen No.42. Kementerian Perhubungan, Djawatan Meteorologi dan Geofisik. Djakarta.
- Soenaryo; S. Wiryadiputra & S. Hartobudoyo (1989). Prospektif, penggunaan predator kumbang biru memberantas kutu putih tanaman kopi. *Kopi Indonesia*, 25, 9–11.
- Sudarsianto (2000). Teknik perbanyakan dan manajemen pangkasan pohon penaung ramayana (*Cassia spectabilis*). *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 32–38.
- Wiryadiputra, S. (1988). Pengaruh ekstrak daun mimba terhadap perkembangan ulat kilan *Hyposidra talaca* (Lepidoptera: Geometridae). *Pelita Perkebunan*, 4, 100–105.
- Wiryadiputra, S. (1998). Percobaan pendahuluan pengaruh minyak mimba dan ekstrak biji srikaya terhadap mortalitas *Helopeltis* sp. (Heteroptera: Miridae). *J. Perlindungan Tanaman Indonesia*, 4, 97–105.
- Wiryadiputra, S. (2003a). Kefektifan limbah tembakau sebagai insektisida nabati hayati untuk mengendalikan hama *Helopeltis* sp. pada kakao. *J. Perlindungan Tanaman Indonesia*, 9, 35–45.
- Wiryadiputra, S. (2003b). Pengaruh insektisida metidation terhadap populasi *Planococcus citri* dan kehilangan produksi serta dampaknya terhadap musuh alami kutu putih pada tanaman kopi robusta. *Buletin Ilmiah Instipr*, 10, 17–37.
