

Penggunaan Perangkap Dalam Pengendalian Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*)

Use of Trapping for Controlling of Coffee Berry Borer (Hypothenemus hampei)

Soekadar Wiryadiputra¹⁾

Ringkasan

Kajian tentang perangkap untuk hama penggerek buah kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*) telah dilakukan untuk mengevaluasi aspek warna perangkap, desain atau tipe perangkap dan senyawa penarik yang paling efektif untuk menarik serangga PBKo, serta potensinya dalam menurunkan populasi hama PBKo. Pengujian dilakukan pada pertanaman kopi Robusta di Jawa Timur pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2004. Warna perangkap yang dievaluasi terdiri atas warna merah, oranye, kuning, hijau dan biru dan dipasang di kebun kopi menggunakan alat perangkap tipe corong ganda yang berisi empat corong. Perangkap diletakkan pada tiang kayu pada ketinggian sekitar 175 cm di atas permukaan tanah dan ditempatkan di antara pohon kopi. Pengamatan jumlah serangga yang terperangkap dilakukan setiap hari selama satu minggu. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perangkap warna merah dan biru dapat menangkap serangga PBKo secara nyata lebih banyak dibanding tipe perangkap lainnya. Selama satu minggu pemasangan, perangkap warna merah dapat menangkap sebanyak 1694 serangga PBKo dewasa sedangkan yang berwarna biru menangkap sebanyak 1619 ekor PBKo. Puncak tertinggi perolehan PBKo pada kedua jenis warna perangkap terjadi pada hari ketiga dengan jumlah serangga yang tertangkap masing-masing sebanyak 416 dan 395 ekor.

Pada evaluasi tipe perangkap, sebanyak empat tipe telah diuji pada lokasi yang sama. Tipe perangkap yang diuji adalah tipe corong tunggal warna merah, tipe corong ganda warna merah yang berisi empat corong, tipe botol dengan lubang lurus dan tipe botol dengan lubang zig-zag. Perangkap botol terbuat dari botol bekas air mineral volume 1,5 / dan dibuat dua buah lubang pada dinding samping yang berlawanan. Pemasangan alat perangkap di lapangan dan pengamatan yang dilakukan adalah sama dengan penelitian warna perangkap. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tipe alat perangkap botol dengan lubang lurus dapat menangkap serangga PBKo paling banyak selanjutnya diikuti tipe perangkap corong ganda, masing-masing dapat menangkap sebanyak 547 ekor dan 69 ekor PBKo per minggu. Jumlah serangga PBKo yang tertangkap mencapai puncaknya juga pada hari ke tiga sebagaimana pada pengujian warna perangkap.

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

Selanjutnya, pada pengujian senyawa perangkap, empat senyawa telah diuji untuk mendapatkan senyawa yang paling efektif untuk menarik PBKo, yaitu jenis senyawa A, B, C dan D. Pengujian menggunakan dua tipe alat perangkap yaitu tipe perangkap corong ganda warna merah dan tipe botol lubang lurus. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa senyawa penarik B, C dan D menangkap serangga PBKo lebih tinggi dibanding senyawa A. Namun demikian hasil penelitian senyawa perangkap ini tampaknya tidak begitu meyakinkan karena serangga yang tertangkap sangat rendah. Hal ini disebabkan tingkat populasi serangga PBKo pada akhir penelitian sudah cukup rendah.

Summary

Studies on the field trapping of coffee berry borer (CBB, Hypothenemus hampei) have been conducted to evaluate trap color, trap design and lures (attractant substances). The trials were conducted in a Robusta coffee plantation in East Java during August to December 2004. The trap color evaluated were red, orange, yellow, green and blue, set up in the coffee plantation using a four funnels trap. The traps installed on wood poles at a height of 175 cm above ground and placed among coffee trees. Observations were conducted every day for a week. Result of the study showed that the red and blue color traps captured CBB significantly higher than the others. During a week, the red color captured 1694 CBB adults while the blue one captured 1619 CBB adults. Peak number of captured CBB of the red and blue trapping occurred on the third day with the number of CBB of 416 and 395, respectively.

In the evaluation of trapping design, four types of trapping were tried at the same location. The types of trapping were single funnel red trapping, four funnel red trapping, bottle trap with two straight opposite holes, and bottle trapping with two-zigzag holes. Bottle trapping was made of plastic bottle of 1.5-litre capacity, provided with two holes at its opposite wall. Setting up of the trapping in the field and the observation time were in the same way with the trial in trapping color evaluation. Results obtained indicated that the bottle trapping with two straight opposite holes captured the highest number of CBB followed by four funnel red trapping i.e. 547 and 69 per week, respectively. The peak number of trapped CBB occurred at the third day, as at the color trials.

Furthermore, four lures have been evaluated in order to obtain the most effective substances for CBB trapping. Substances of A, B, C and D were set up in a coffee plantation using two types of trapping, four funnel red trapping and bottle trapping with two straight opposite holes. The results showed that the substances of B, C and D captured higher CBB adult than A. Nevertheless, this results was not fully convincing since the number of CBB trapped was low, which was due to low population of the CBB during the last trial.

Key words : Coffee, trapping, coffee berry borer (CBB), *Hypothenemus hampei*, trap color, trap desain, lures.

Dalam era globalisasi, lebih-lebih **PENDAHULUAN** dunia millenium ketiga yang akan datang, usaha akan menghadapi semakin banyak tantangan dan persaingan. Sebagai salah satu negara produsen kopi yang besar di dunia, Indonesia tidak dapat mengelak dari berbagai tuntutan global, jika tidak ingin tersingkir oleh arus persaingan yang semakin tajam. Persyaratan dan tuntutan ramah lingkungan terhadap produk-produk kopi, terutama untuk pasar ke beberapa negara di Uni Eropa, semakin santer sejak dekade terakhir ini (Zaenudin & Martadinata, 2000). Produk-produk agrobisnis tidak lagi semata-mata dinilai atas dasar kondisi produk itu melainkan juga atas dasar cara memproduksi (*code of practice*) komoditas yang bersangkutan. Penggunaan pohon pelindung yang lazim digunakan dalam budi daya kopi di Indonesia memang merupakan salah satu kelebihan bagi budi daya kopi, namun itupun tampaknya belum cukup. Masalah pelestarian sumber daya alam, termasuk keanekaragaman hayati (*biodiversity*), akan menjadi tuntutan yang semakin menguat (Luxner, 1996;1997; Rice, 1996).

Penggerek buah kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*) merupakan serangga hama utama pada tanaman kopi yang menyebabkan kerugian secara nyata terhadap produksi kopi di Indonesia. Kerusakan yang diakibatkan oleh hama ini berpengaruh langsung sehingga menyebabkan penurunan produksi dan kualitas hasil biji kopi pasar. Dengan demikian akan berdampak penurunan produksi dan mutu biji kopi, sehingga kerugian yang ditimbulkan cukup besar. Pada tingkat serangan di lapangan sekitar 20%, penurunan produksi diperkirakan

termasuk penurunan mutu biji kopi sekitar 10%, kondisi ini belum termasuk penurunan kualitas karena banyaknya biji berlubang akibat serangan PBKo. Kerugian yang timbul akibat serangan hama PBKo menjadi semakin signifikan karena di samping secara langsung menurunkan produksi fisik juga menurunkan mutu yang berakibat penurunan harga biji kopi yang dihasilkan. Sebagai contoh, harga kopi mutu rendah yaitu grade IVB pada tahun 2002 hanya dihargai Rp5.000,-/kg sedangkan biji kopi yang bermutu bagus, yaitu grade I mencapai Rp10.000,-/kg (Yahmadi, 2002). Cacat biji kopi yang berpengaruh pada mutu juga berpengaruh terhadap cita rasa kopi. Cacat yang diakibatkan serangan hama PBKo, yaitu biji kopi berlubang, akan menyebabkan cacat cita rasa *smoky*, *earthy*, *musty* dan *chemical* (Kirom, 2005).

Saat ini pengendalian hama PBKo yang telah diterapkan oleh pekebun, yaitu dengan cara sanitasi (petik bubuk, rampasan, lelesan), penggunaan agens hayati dengan jamur *Beauveria bassiana* dan menggunakan pestisida nabati. Cara pengendalian dengan sanitasi terutama dilakukan di perkebunan besar karena cara tersebut memerlukan disiplin tinggi dan serentak. Penerapan pada perkebunan rakyat menuntut kedisiplinan yang tinggi dan hanya bisa dilakukan pada pertanaman kopi yang masa panennya pendek. Pertanaman kopi dengan masa panen pendek umumnya hanya terjadi di areal pertanaman kopi yang memiliki tipe iklim kering tegas, seperti di Jawa Timur, Bali, NTB, NTT dan Sulawesi Selatan. Untuk areal yang terletak di daerah dengan iklim basah umumnya sulit dilakukan cara pengendalian sanitasi, karena tanaman kopi berbuah sepanjang tahun sehingga panen

hampir terus-menerus sepanjang tahun.

Tulisan ini melaporkan hasil penelitian cara pengendalian hama PBKo dengan teknologi baru, yaitu menggunakan perangkap (*trapping*). Serangga dewasa PBKo di tangkap menggunakan perangkap yang telah dilengkapi senyawa penarik (*attractant*) yang merupakan senyawa penarik untuk aktivitas makan (kairomon). Penggunaan perangkap ini telah dikembangkan di Elsalvador dan beberapa negara Amerika Latin yang lain (Delabarre, 2001; Dufour, 2002).

BAHAN DAN METODE

a. Penelitian warna perangkap

Penelitian dilaksanakan di Kebun Malangsari PT. Perkebunan Nusantara XII (Persero) yang terletak di Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi. Lokasi penelitian memiliki ketinggian sekitar 600 m dpl., dan tipe curah hujan C (Schmidt dan Ferguson, 1951) dengan rata-rata jumlah curah hujan 2236 mm/tahun. Lokasi penelitian merupakan pertanaman kopi Robusta umur lebih dari 10 tahun dengan tanaman penaung lamtoro L2.

Warna perangkap yang dicoba meliputi lima macam warna, yaitu merah, jingga, kuning, hijau, dan biru dan masing-masing warna diulang empat kali. Alat perangkap dipasang pada tiang penyangga dengan ketinggian sekitar 175 cm di atas permukaan tanah. Tipe alat perangkap yang digunakan dalam penelitian warna perangkap adalah alat perangkap corong ganda (*multi funnel trap*) berisi 4 buah corong yang disusun bertingkat sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

Sebanyak empat botol tempat senyawa penarik diletakkan pada setiap corong dengan volume senyawa 10 ml per botol, untuk menampung serangga yang tertangkap diletakkan botol pada bagian bawah corong yang berisi larutan deterjen.

Parameter pengamatan dilakukan terhadap jumlah serangga *Hypothenemus hampei* yang tertangkap setiap hari selama tujuh hari (satu minggu), jenis serangga lain yang tertangkap, jumlah senyawa penarik yang digunakan tiap hari (yang habis per hari), dan populasi serangga *H. hampei* yang ada di dalam buah kopi yang tertinggal. Untuk menentukan jenis warna perangkap yang paling baik, yaitu yang paling banyak menangkap serangga *H. hampei* dilakukan dengan analisis varians.

b. Penelitian tipe perangkap

Untuk penelitian tipe perangkap yang paling efektif dalam menarik serangga PBKo, dicoba empat jenis tipe perangkap, yaitu :

- A = Perangkap corong tunggal berwarna merah.
- B = Perangkap corong ganda dengan empat corong berwarna merah.
- C = Perangkap dari botol bekas air mineral dengan model lubang lurus
- D = Perangkap dari botol bekas air mineral dengan model lubang zig-zag.

Lokasi penelitian sama dengan lokasi penelitian jenis warna perangkap.

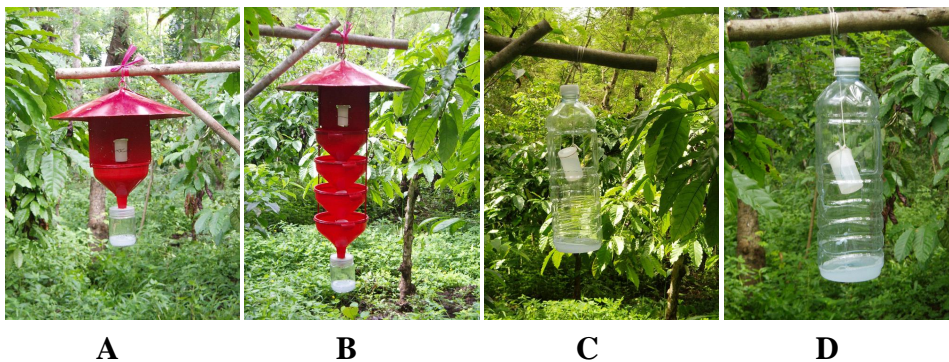
Perangkap dari botol bekas air mineral memiliki spesifikasi botol dengan volume 1,5 l, selanjutnya pada botol tersebut dibuat dua buah lubang pada sisi yang berlawanan dengan ukuran (5x6) cm. Bentuk kedua lubang ada yang arahnya lurus (perlakuan C) dan ada yang zig-zag (perlakuan D). Pada botol yang memiliki lubang arah zig-zag (perlakuan D), lubang yang saling berhadapan tidak dibuat lurus tetapi satu lubang agak di atas dan lubang pada sisi yang lain agak di bawah. Ukuran tiap lubang sama sebagaimana pada botol C. Wadah senyawa penarik diletakkan di dalam botol dengan cara dikaitkan menggunakan tali pada bagian tutup botol di bagian atas, sedang untuk menampung serangga yang tertangkap diletakkan larutan deterjen pada bagian dasar botol. Perangkap dipasang pada ketinggian sekitar 175 cm dari permukaan tanah di antara pohon kopi. Masing-masing perlakuan tipe perangkap diulang 16 kali.

Pengamatan dilakukan setiap hari selama 7 hari. Parameter yang diamati adalah jumlah

serangga PBKo yang tertangkap, jenis serangga lain yang tertangkap, jumlah senyawa perangkap yang menguap setiap hari per botol wadah senyawa perangkap, dan populasi serangga PBKo dalam buah yang ada di pohon kopi. Untuk mengetahui tipe perangkap yang paling efektif dalam menarik serangga PBKo maka dilakukan analisis varians.

c. Penelitian senyawa perangkap

Penelitian jenis senyawa penarik yang paling efektif untuk menarik serangga PBKo juga dilakukan pada lokasi yang sama dengan penelitian-penelitian di atas. Jenis senyawa yang dicoba meliputi senyawa A, B, C, D dan kontrol (tanpa senyawa). Dengan demikian terdapat lima perlakuan dengan kontrol. Dua tipe perangkap dicoba, yaitu perangkap corong ganda dengan empat corong warna merah dan perangkap botol bekas air mineral dengan lubang lurus. Masing-masing perlakuan diulang empat kali.



Gambar 1. Perangkap tipe corong tunggal (A) dan tipe corong ganda dengan jumlah corong empat buah (B), serta perangkap tipe botol air mineral dengan lubang lurus (C) dan lubang zig-zag (D).

Figure 1. Trapping type of single funnel (A), multiple funnel trapping with four funnels (B), bottle trap with straight holes (C), and bottle trapping with zig-zag holes (D).

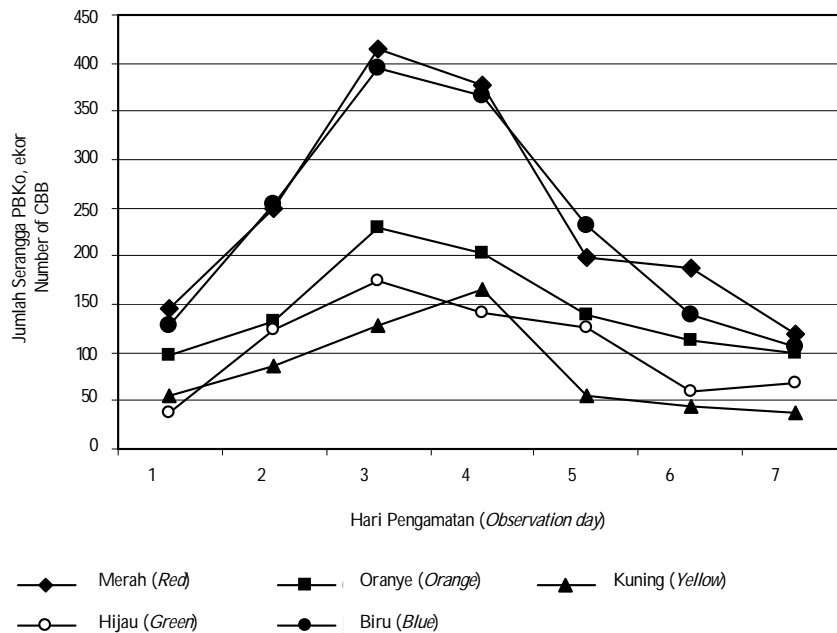
Pemasangan perangkat dilakukan pada ketinggian kurang lebih 175 cm di atas permukaan tanah.

Sebagaimana penelitian sebelumnya, pengamatan dilakukan setiap hari selama satu minggu. Parameter yang diamati meliputi jumlah serangga PBKo yang tertangkap setiap hari, jenis dan jumlah serangga lain yang tertangkap, jumlah senyawa penarik yang telah digunakan (menguap), dan populasi serangga PBKo di dalam buah kopi yang ada di pohon. Untuk mengetahui jenis senyawa yang paling efektif dilakukan analisis varians.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Penelitian warna perangkat

Dengan menggunakan tipe perangkat corong ganda dengan empat corong, penelitian ini mendapatkan hasil bahwa warna perangkat merah dan biru adalah paling efektif dalam menarik serangga PBKo. Dengan menggunakan perangkat corong ganda, rata-rata serangga PBKo yang tertangkap setiap hari selama tujuh hari pada perangkat warna merah berkisar antara 119,5–415,5 ekor, sedangkan untuk warna biru berkisar 106–395 ekor. Hasil analisis varians



Gambar 2. Pengaruh warna perangkat terhadap jumlah serangga PBKo yang tertangkap per hari selama tujuh hari menggunakan perangkat corong ganda.

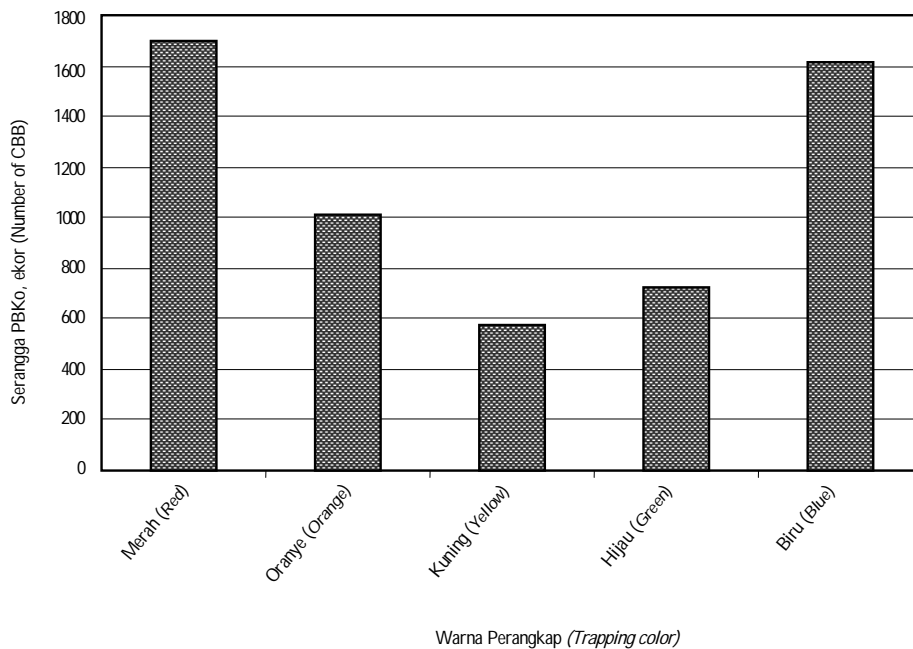
Figure 2. Effect of trap color on the number of CBB caught per day during seven days of multiple funnel trap installed.

menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata jumlah serangga PBKo yang tertangkap selama satu minggu antara warna merah, biru dan oranye. Dari Gambar 2 dan 3 terlihat bahwa antara warna merah dan warna biru tidak terdapat perbedaan yang nyata jumlah serangga PBKo yang tertangkap selama seminggu. Jumlah serangga PBKo yang tertangkap setiap hari selama satu minggu terdapat variasi, mula-mula agak rendah kemudian meningkat dan mencapai puncaknya pada hari ketiga dan keempat selanjutnya terus menurun sampai hari ketujuh.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mathieu *et al.* (1997) mendapatkan bahwa dalam penelitian preferensi serangga PBKo

terhadap warna buah kopi menunjukkan serangga tersebut lebih menyukai warna buah merah yang telah masak dibanding warna buah yang masih hijau. Sedangkan di El Salvador, warna perangkap merah merupakan yang paling efektif dalam menangkap serangga PBKo, dan jenis warna ini digunakan sebagai warna alat perangkap yang telah dipatenkan dengan nama BROCAP® trap (Dufour *et al.*, 2001).

Selain serangga PBKo, dalam percobaan jenis warna perangkap ini juga tertangkap beberapa jenis serangga lain, namun jumlahnya sangat sedikit. Jenis dan jumlah serangga yang tertangkap selama tujuh hari dari beberapa jenis warna perangkap tipe corong ganda disajikan pada Tabel 1.



Gambar 3. Pengaruh warna perangkap terhadap jumlah serangga PBKo yang tertangkap selama satu minggu menggunakan perangkap corong ganda.

Figure 3. Effect of trapping color on the number of CBB caught during seven days.

Tampak bahwa jumlah serangga selain PBKo yang tertangkap jauh lebih sedikit dibanding serangga PBKo. Jenis serangga tersebut antara lain penggerek ranting kopi, *Xylosandrus* spp. (Coleoptera: Scolytidae), semut hitam, *Dolichoderus thoracicus* (Hymenoptera: Formicidae), kutu loncat lamtoro, *Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae), laba-laba (Arachnida), dan jenis serangga lainnya (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera, dll).

Dari data pada Tabel 1 terlihat bahwa porsi jenis serangga lain yang tertangkap oleh perangkap cukup kecil dibanding jumlah serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*), yaitu rata-rata hanya sekitar 4%, dengan kisaran 2–6 %. Dengan demikian perangkap ini dapat dikategorikan spesifik hanya menangkap serangga penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*). Jenis serangga selain *H. hampei* tersebut tertangkap diduga

hanya faktor kebetulan saja masuk ke dalam perangkap. Untuk serangga laba-laba yang tertangkap diduga karena ingin memangsa serangga PBKo yang masuk ke dalam alat perangkap. Keadaan ini dapat diketahui dengan jumlah yang tertangkap yang memiliki korelasi dengan jumlah serangga PBKo yang tertangkap. Untuk serangga PBKo yang tertangkap paling banyak pada warna perangkap merah dan biru, demikian pula untuk laba-laba kecenderungannya sama yaitu paling banyak pada warna merah dan biru. Belum diketahui tertangkapnya serangga penggerek cabang (*Xylosandrus* spp.) apakah memiliki perilaku sama dengan PBKo karena serangga ini masih satu famili dengan PBKo. Dominasi serangga PBKo yang tertangkap dengan perangkap ini juga dinyatakan oleh Delabarre (2001) bahwa perangkap PBKo mampu menangkap serangga *H. hampei* lebih dari 93,0%. Dalam penelitian ini rata-rata

Tabel 1. Jenis dan jumlah serangga PBKo dan lainnya yang tertangkap selama tujuh hari pada percobaan pengaruh warna perangkap menggunakan perangkap corong ganda

Table 1. Species and number of CBB and other insect trapped during seven days on the trial of trap color using multiple funnel)

Warna Perangkap Trap Color	Jumlah PBKo dan jenis lainnya yang tertangkap selama 7 hari Number of CBB and other insect species trapped during 7 days						PBKo (CBB)
	Jenis serangga lain (Other insect species)					Jumlah (Total)	
	<i>Xylosandrus</i> sp.	<i>D. thoracicus</i>	Arachnida	<i>H. cubana</i>	Lain2 (Other)		
Merah (Red)	3.25 a *)	2.50 ab	20.75 a	5.25 a	10.75 a	42.50	1,694.00 a
Oranye (Orange)	3.00 a	3.75 a	19.50 a	4.25 ab	8.25 a	38.75	1,013.50 ab
Kuning (Yellow)	5.00 a	2.75 ab	18.75 a	4.25 ab	6.00 a	36.75	570.75 c
Hijau (Green)	4.50 a	0.75 b	26.25 a	2.75 b	11.25 a	45.50	728.25 bc
Biru (Blue)	4.50 a	2.00 ab	15.00 a	4.75 ab	9.00 a	35.25	1,619.00 a

Keterangan: *) Angka rata-rata dalam kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji LSD aras 5%. (Average numbers in the same column followed by the same letter are not significantly different according to LSD test at 5.0 % level).

jumlah serangga PBKo yang tertangkap persinya sekitar 96,0%.

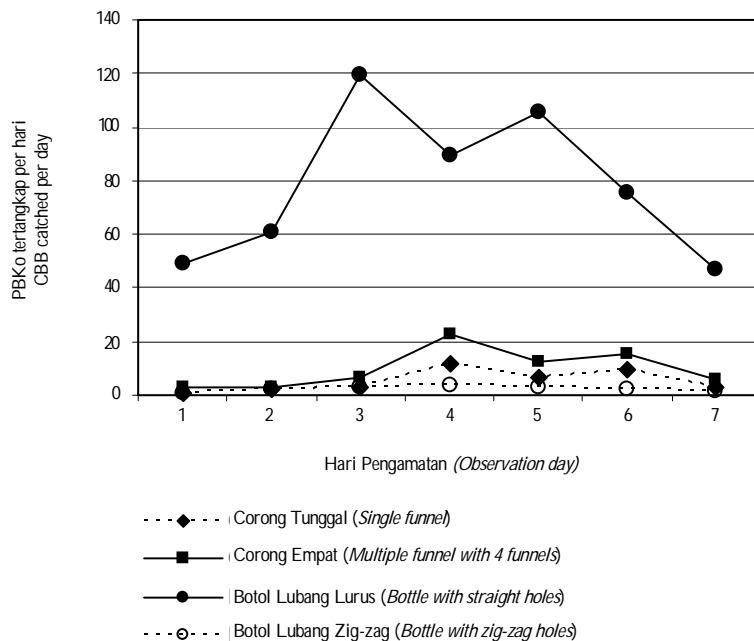
Dari aspek jumlah senyawa perangkat yang menguap selama tujuh hari, diperoleh hasil bahwa pada penelitian jenis warna yang dilakukan pada bulan Oktober, rata-rata sebanyak 5,93 m/. Ini berarti apabila diasumsikan jumlah senyawa yang menguap setiap hari sama, maka jumlah per hari sekitar 0,85 m/. Jumlah senyawa penarik yang menguap per hari tidak berpengaruh terhadap jumlah serangga yang tertangkap. Jumlah senyawa yang menguap semakin banyak tidak berarti semakin banyak serangga yang tertangkap. Hasil penelitian Mathieu *et al.* (1997) menyatakan bahwa senyawa dengan dosis 0,5 g/hari dapat

menangkap serangga PBKo paling banyak dibanding dosis 1,5 g dan 20 g.

b. Penelitian tipe perangkat

Sebanyak empat tipe perangkat diuji di lokasi yang sama dengan warna perangkat, hanya waktu pengujian dilakukan setelah pengujian warna perangkat. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perangkat botol bekas air mineral dengan lubang lurus adalah yang paling efektif dan berbeda nyata dibanding tipe perangkat yang lain (Gambar 4 dan 5).

Jumlah serangga PBKo yang tertangkap setiap hari selama satu minggu pada empat tipe perangkat tampaknya memiliki pola yang



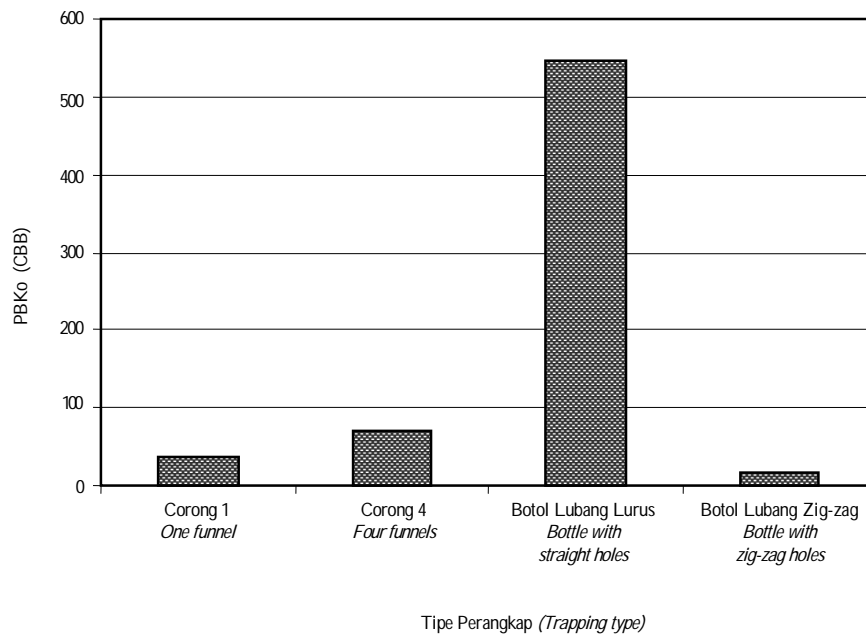
Gambar 4. Pengaruh tipe alat perangkap terhadap jumlah serangga PBKo yang tertangkap selama tujuh hari.

Figure 4. Effect of trapping design on the number of CBB trapped during seven days trap installed.

sama dengan penelitian warna perangkap. Jumlah serangga PBKo yang tertangkap mengalami puncaknya pada hari ketiga dan keempat, selanjutnya menurun sampai dengan hari ke tujuh. Tipe perangkap corong ganda berwarna merah dengan empat corong pada penelitian ini kinerjanya sangat berbeda dengan pada saat pengujian jenis warna. Pada saat pengujian jenis warna tipe corong ganda warna merah dapat menangkap serangga PBKo mencapai lebih dari 400 per hari, tetapi dalam penelitian ini kalah dengan tipe botol mineral lubang lurus dan hanya dapat menangkap maksimal 23 ekor/hari. Sementara itu tipe botol air mineral lubang lurus dapat menangkap maksimal 120 ekor PBKo per hari. Keadaan ini belum diketahui

penyebabnya, karena waktu pengujiannya berbeda.

Mathieu *at al.* (1999) menyatakan bahwa perangkap jenis corong ganda yang dibuat dengan menyusun bertingkat sebenarnya merupakan perangkap yang sesuai untuk serangga golongan Scolitidae. Perangkap jenis ini banyak digunakan untuk menangkap serangga hama yang tergolong dalam famili Scolytidae yang menyerang tanaman kehutanan. Namun dalam penelitian ini, perangkap tipe botol tunggal lebih baik dibanding tipe corong ganda. Namun demikian tampaknya perlu penelitian lebih lanjut yang mendalam untuk pengujian alat perangkap ini, karena hasil tangkapan perangkap corong ganda pada saat pengujian



Gambar 5. Pengaruh tipe perangkap terhadap jumlah serangga PBKo yang tertangkap selama satu minggu.
Figure 5. Effect of trap types on the number of CBB caught during seven days.

warna perangkap jauh lebih banyak dibanding dalam pengujian tipe perangkap.

Jenis dan jumlah serangga lain selain PBKo yang tertangkap pada pengujian alat perangkap sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Tampak bahwa alat perangkap corong ganda adalah yang paling banyak menangkap jenis serangga selain PBKo dibandingkan jenis alat perangkap yang lain. Selanjutnya diikuti tipe botol dengan lubang zig-zag dan corong tunggal dan paling sedikit justru botol dengan lubang lurus. Corong ganda menangkap jenis serangga lain paling banyak karena dari aspek teknis dan dari segi peluang kesempatan, memang memungkinkan karena terdapat empat corong yang dikumpulkan menjadi satu dan serangga yang memiliki perilaku terbang cepat dan arah lurus akan menabrak perangkap dan jatuh pada corong yang selanjutnya masuk ke

dalam botol penampung. Lain halnya dengan tipe perangkap botol dengan lubang lurus, maka serangga yang terbang secara kebetulan dan tidak tertarik dengan senyawa perangkap akan sulit terperangkap. Di samping itu ada dugaan bahwa beberapa serangga juga tertarik pada warna tertentu. Perangkap corong ganda dengan empat corong yang berwarna merah diduga juga akan menarik jenis serangga tertentu sehingga akan datang pada perangkap dan masuk ke dalam botol penampung.

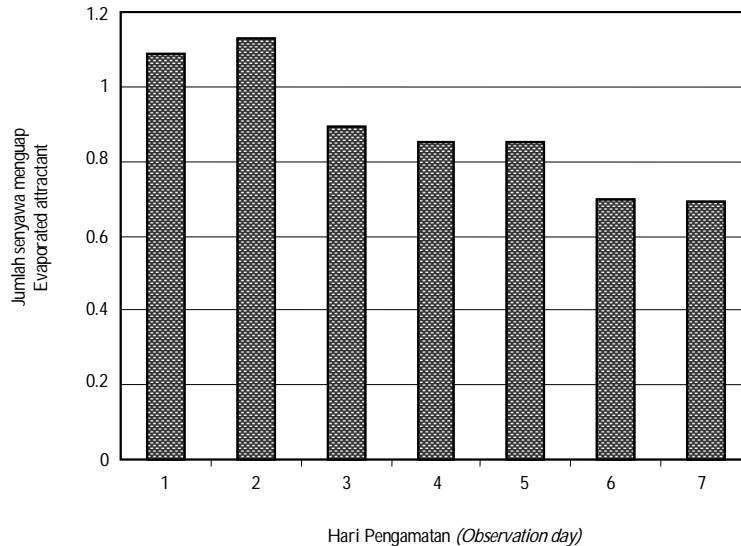
Jumlah senyawa penarik yang menguap selama pemasangan perangkap tujuh hari menunjukkan rata-rata senyawa yang menguap per hari sebanyak 0,89 m³, tidak jauh berbeda dengan penelitian jenis warna perangkap. Namun tampaknya jumlah senyawa yang menguap tiap hari selama tujuh hari dosisnya tidak sama, tetapi ada

Tabel 2. Jenis dan jumlah serangga selain PBKo dan PBKo yang tertangkap selama tujuh hari pada percobaan pengaruh tipe perangkap

Table 2. Species and number of insects caught except CBB and CBB during seven days

Tipe Perangkap Trapping Type	Jumlah PBKo dan jenis lainnya yang tertangkap selama 7 hari Number of CBB and other insect species trapped during 7 days						PBKo (CBB)
	Jenis serangga lain (Other insect species)					Jumlah (Total)	
	<i>Xylosandrus</i> sp.	<i>D. thoracicus</i>	<i>Arachnida</i>	<i>H. cubana</i>	Lain2 (Other)		
Corong Tunggal Single funnel	0.56 bc	1.25 a	4.69 a	1.31 ab	9.31 b	17.12	37.37 c
Corong Ganda Four funnels	1.31 ab	0.63 b	6.00 a	2.38 a	19.81 a	30.13	69.19 b
Botol Lb Lrs. Bottle with straight holes	0.25 c	0.38 b	2.19 b	0.81 b	6.06 c	9.69	547.25 a
Botol Lb Zig-zag Bottle with zig-zag holes	1.50 a	0.75 ab	3.88 a	1.75 a	11.38 b	19.26	16.31 d

Keterangan: *) Angka rata-rata dalam kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji LSD aras 5%. (Average numbers in the same column followed by the same letter are not significantly different according to LSD test at 5.0 % level).



Gambar 6. Jumlah senyawa perangkap yang menguap setiap hari selama tujuh hari pada penelitian tipe perangkap corong ganda.

Figure 6. Amount of evaporated attractant substance every day during seven days trap installed.

kecenderungan menurun, sebagaimana terlihat pada Gambar 6. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh tingkat kepekatan senyawa penarik yang semakin menurun dengan berjalannya waktu. Apakah penurunan dosis senyawa penarik ini ada kaitannya dengan jumlah serangga yang tertangkap setiap hari selama tujuh hari, belum diketahui.

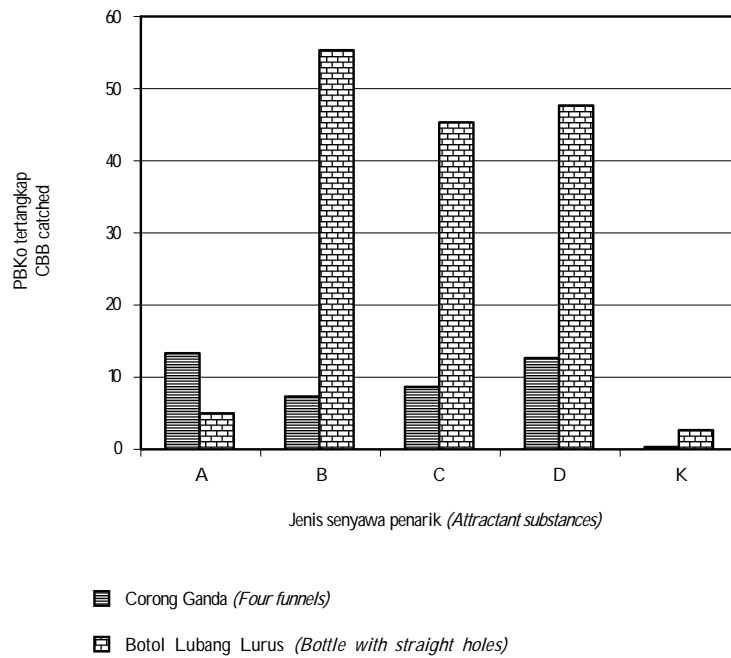
c. Penelitian senyawa perangkap

Pada penelitian ini dicoba dua tipe perangkap, yaitu perangkap corong ganda warna merah dan perangkap botol bekas air mineral dengan lubang lurus.

Pada perangkap corong ganda warna merah, senyawa penarik yang paling efektif adalah senyawa A dan senyawa D, yaitu

dapat menangkap masing-masing sebanyak 13,25 dan 12,75 ekor PBKo selama tujuh hari. Namun demikian dari empat jenis senyawa yang dicoba tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari segi keefektifan menangkap serangga PBKo (Gambar 7).

Pada penelitian ini, alat perangkap corong ganda yang digunakan untuk pengujian senyawa perangkap hanya menangkap serangga PBKo sangat sedikit, yaitu rata-rata 7,25–13,25 ekor selama tujuh hari. Tingkat populasi ini sangat rendah dibanding hasil penangkapan pada penelitian-penelitian sebelumnya, terlebih apabila dibandingkan dengan penelitian pengaruh warna, yang hasil penangkapannya per hari mencapai lebih dari 400 ekor. Hal ini diduga karena pengaruh musim dan fenologi perkembangan buah kopi. Pada saat



Gambar 7. Pengaruh senyawa penarik terhadap jumlah serangga PBKo yang tertangkap selama tujuh hari pada dua jenis tipe perangkap.

Figure 7. Effect of attractant substances kinds on the number of coffee berry borer caught during seven days.

penelitian senyawa perangkap yang dilakukan pada bulan Desember, kondisi hujan sudah cukup tinggi. Di samping itu diduga populasi serangga PBKo di lapangan juga sudah banyak berkurang.

Pada tipe alat perangkap botol dengan lubang lurus, perolehan serangga PBKo yang tertangkap selama satu minggu lebih tinggi dibanding alat perangkap corong ganda. Pada tipe alat ini senyawa perangkap B adalah yang paling banyak menangkap serangga PBKo, selanjutnya diikuti senyawa C dan D (Gambar 7). Ketiga senyawa tersebut secara statistik tidak berbeda nyata dalam hal menarik serangga PBKo.

Sebagaimana pada tipe perangkap corong ganda, pada tipe perangkap botol lubang lurus juga menghasilkan jumlah serangga PBKo yang tertangkap lebih sedikit dibanding penelitian sebelumnya, yang dapat menangkap serangga PBKo mencapai 120 ekor/hari. Sebagai penyebabnya, diduga karena populasi serangga PBKo di lapangan yang telah menurun dan faktor-faktor lainnya.

Jenis serangga selain PBKo yang tertangkap dalam penelitian ini jumlahnya juga terbatas, sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Terlihat bahwa jenis perangkap corong ganda warna merah rata-rata

Tabel 3. Jenis dan jumlah serangga selain PBKo yang tertangkap selama tujuh hari pada percobaan pengaruh senyawa perangkap
 Table 3. Species and number of other insects trapped during one week in the trial of attractant substances

Tipe Perangkap Trapping Type	Senyawa Perangkap Attractant Substances	Jumlah PBKo dan jenis lainnya yang tertangkap selama 7 hari Number of CBB and other insect species trapped during 7 days						
		Jenis serangga lain (Other insect species)						PBKo (CBB)
		<i>Xylosandrus</i> sp.	<i>D. thoracicus</i>	<i>Arachnida</i>	<i>H. cubana</i>	Lain2 (Other)	Jumlah (Total)	
Corong ganda merah (Red four funnels)	A	6.75 a	1.50 a	6.25 a	2.50 a	6.75 abc	23.75	13,25 a
	B	0 c	0.50 a	4.50 a	2.25 a	5.75 bc	13.00	7,25 a
	C	5.25 ab	1.50 a	2.00 a	1.25 ab	10.75 ab	20.75	8,75 a
	D	3.75 b	2.50 a	4.50 a	1.00 ab	13.00 a	24.75	12,75 a
	Kontrol (K)	0.25 c	2.75 a	2.75 a	0.25 b	4.50 c	10.50	0,5 b
Rata-rata (Average)		3.20	1.75	4.00	1.45	8.15	18.55	8,5
Botol lubang lurus (Bottle with straight holes)	A	2.00 k	0.75 k	8.25 k	2.25 k	7.75 k	21.00	5,00 k
	B	0 l	3.00 k	5.50 k	0.25 k	5.25 k	14.00	55,50 l
	C	0.25 l	1.25 k	4.50 kl	0.50 k	6.25 k	12.75	45,25 l
	D	0.25 l	1.00 k	5.25 k	1.25 k	7.25 k	15.00	47,75 l
	Kontrol (K)	0.25 l	2.00 k	2.00 l	0.75 k	5.00 k	10.00	2,75 k
Rata-rata (Average)		0.55	1.60	5.10	1.00	6.30	14.55	31,25

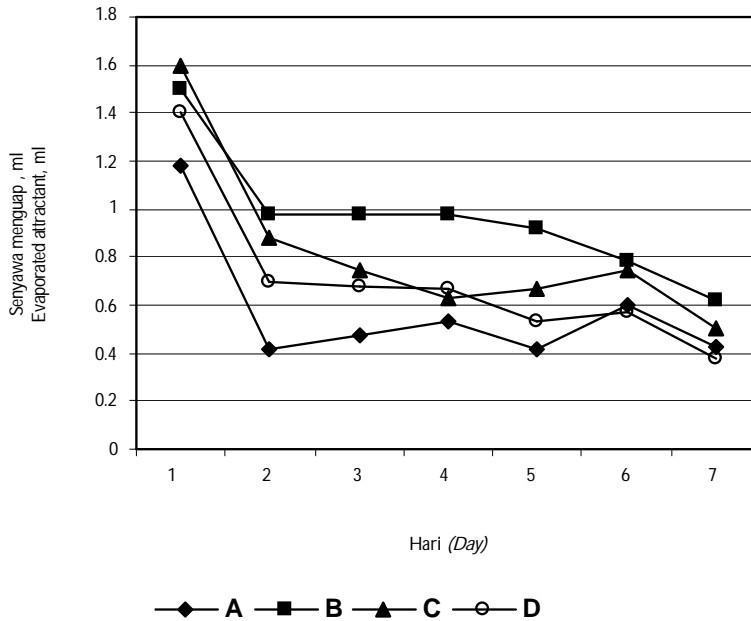
Keterangan: *) Angka rata-rata dalam kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji LSD aras 5%. (Average numbers in the same column followed by the same letter are not significantly different according to LSD test at 5.0 % level).

menangkap jenis serangga selain PBKo lebih banyak dibanding perangkap botol dengan lubang lurus dan senyawa D menangkap jenis serangga paling banyak. Pada perangkap corong ganda ini jumlah serangga PBKo yang tertangkap lebih sedikit dibanding jenis serangga selain PBKo. Pada perangkap botol bekas air mineral dengan lubang lurus populasi PBKo yang tertangkap lebih banyak dibanding serangga jenis lainnya. Pada kedua tipe perangkap juga terlihat bahwa perangkap yang ada senyawa perangkapnya menangkap jenis serangga lain lebih banyak dibanding perangkap tanpa senyawa perangkap (kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa perangkap diduga juga dapat bekerja sebagai penarik jenis serangga lain, selain PBKo, terutama senyawa A dan senyawa D.

Pada pengamatan jumlah senyawa yang menguap selama penelitian, diperoleh hasil bahwa senyawa B memiliki laju penguapan per hari paling tinggi, selanjutnya diikuti senyawa C dan paling rendah adalah senyawa A (Gambar 10). Terdapat kecenderungan bahwa penguapan senyawa penarik semakin sedikit, semakin lama perangkap di pasang di lapangan.

d. Pengaruh perangkap terhadap populasi PBKo

Pada awal penelitian telah dilakukan kajian pendahuluan tentang tingkat serangan serangga PBKo dan populasinya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui layak tidaknya penelitian dilaksanakan pada lokasi



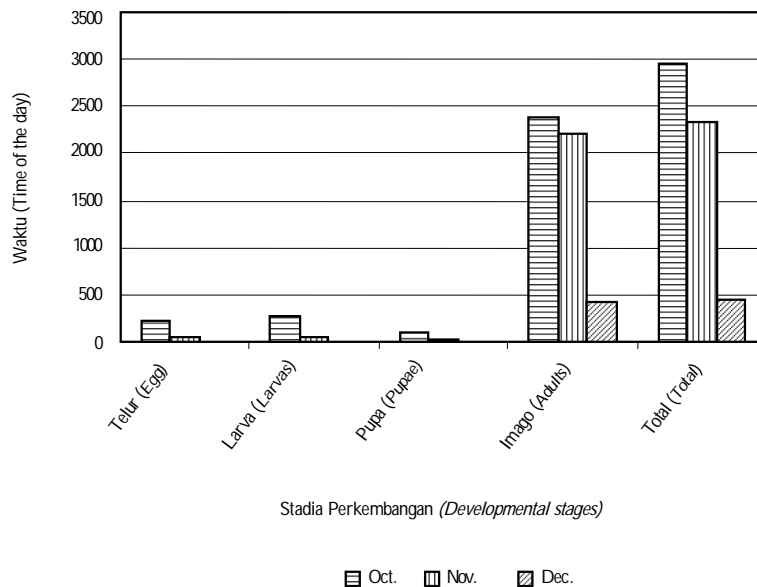
Gambar 10. Laju penguapan beberapa senyawa penarik per hari selama tujuh hari menggunakan alat perangkap corong ganda warna merah.

Figure 10. Evaporation rate of attractant substances per day during seven days on red multiple funnels trap.

dimaksud. Hasil kajian pendahuluan tingkat serangan PBKo dan populasinya pada lokasi percobaan menunjukkan bahwa tingkat serangan PBKo pada lokasi penelitian cukup tinggi yaitu mencapai rata-rata 80,26% dengan populasi per cabang rata-rata mencapai 321,4 ekor.

Tingginya tingkat serangan PBKo tersebut disebabkan karena kondisi buah pada periode panen bulan September hanya tinggal sekitar 20%, di samping lokasi yang diamati memang tingkat serangan PBKo-nya tinggi. Dari hasil pengamatan awal ini maka ditetapkan bahwa lokasi tersebut layak untuk penelitian perangkap PBKo.

Pada awal penelitian pengaruh warna perangkap, kondisi populasi serangga PBKo dalam buah kopi yang tertinggal pada bulan Oktober, rata-rata per pohon sekitar 2956 ekor, berasal dari buah sebanyak 121 buah kopi/pohon. Rata-rata populasi serangga PBKo per buah adalah sekitar 25 ekor (Gambar 11). Pada bulan Nopember dan Desember, populasi serangga PBKo cenderung mengalami penurunan, masing-masing per pohon hanya 2328 ekor dan 439 ekor atau turun masing-masing sekitar 21,24% dan 85,15%, dan populasi per buah masing-masing menjadi 15 ekor dan 6 ekor. Diduga penurunan populasi tersebut akibat



Gambar 11. Pengaruh pemasangan perangkap selama tiga bulan terhadap populasi serangga PBKo di lapangan.
 Figure 11. Effect of trap installation for three months on population of CBB in the field.

dari pemasangan perangkap yang dapat menangkap serangga PBKo dewasa cukup banyak. Porsi terbesar populasi PBKo di dalam buah pada saat pelaksanaan penelitian adalah stadium serangga dewasa (imago) dan porsi ini semakin besar pada bulan Desember. Hal ini disebabkan karena media makanan yang berupa buah kopi yang telah mengering merupakan media yang kurang sesuai bagi perkembangbiakan PBKo sehingga serangga juga tidak mengalami reproduksi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan dan disarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Perangkap corong ganda warna merah dan biru adalah paling efektif dalam menangkap serangga PBKo setelah masa panen. Perangkap warna merah dapat menangkap serangga PBKo sebanyak 1694 ekor per minggu, sedang warna biru 1619 ekor per minggu.
2. Tipe alat perangkap botol bekas air mineral dengan lubang lurus paling efektif dalam menangkap serangga PBKo dengan perolehan serangga per minggu sebanyak 547,25 ekor.
3. Senyawa penarik B, C dan D dengan menggunakan alat perangkap botol lubang lurus menarik serangga PBKo paling banyak dan tidak berbeda nyata antar senyawa tetapi berbeda nyata

dengan senyawa A yang menangkap serangga PBKo lebih rendah.

4. Ada kecenderungan populasi serangga PBKo pada lokasi penelitian semakin menurun selama berlangsungnya penelitian dari bulan September sampai dengan Desember.

DAFTAR PUSTAKA

- Decazy, B.; H. Ochoa & R. Lotode (1989). Indices de distribution spatiale et methode d'échantillonnage des populations du scolyte des drupes du cafeier, *Hypothenemus hampei* Ferr. *Cafe Cacao The*, 33, 27–41.
- Delabarre, M. (2001). Efficacy of the BROCAP® trap under the agroclimatic conditions in El Salvador (based on the original work by Bernard Dufour). *National Workshop on Hypothenemus hampei, Bangalore, India, 11–12 December 2001*.
- Dufour, B. (2002). Importance of trapping for integrated management (IPM) of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* Ferr. Research and Coffee Growing. *Plantation, Recherche, Developpement, May 2002*, 14–116.
- Kirom, M. (2005). Nikmat kopi hilang karena cacat biji. *Iptek/Kesehatan. Kopi Indonesia*, 124, 25.
- Le Pelley, L.H. (1968). *Pest of coffee*. Tropical Sciences Series Longmans.
- Luxner, L. (1996). Zoo hosts sustainable coffee congress. *Tea and Coffee Trade Journal*, 168, 84–86.
- Luxner, L. (1997). Organic coffee takes root in Venezuela. *Tea and Coffee Trade Journal*, 169, 82–84.
- Mathieu, F.; L.O. Brun; C. Marchillaud & B. Ferrot (1997). Trapping of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* Ferr. (Col., Scolytidae) within a mesh-enclosed environment: interaction of olfactory and visual stimuli. *J. Appl. Ent.* 121, 181–186.
- Mathieu, F.; L.O. Brun; B. Ferrot; D.M. Suckling & C. Frampton (1999). Progression in field infestation is linked with trapping of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Col., Scolytidae). *J. Appl. Ent.*, 123, 535–540.
- Metcalf, R.L. & R.A. Metcalf (1975). Attractants, repellents, and genetic control in pest management. p. 275–306. **In:** R.L. Metcalf and W.H. Luckmann (Eds.). *Introduction to insect pest management*. John Wiley and Sons. London.
- Priatno, N. (1982). *Masalah hama kopi di Indonesia: Kemungkinan pengembangan sistem pengamatannya dan pengendaliannya*. Balai Penelitian Perkebunan Jember.
- Price, P.W. & G.P. Waldbauer (1975). Ecological aspects of pest management. p. 37–73. **In:** R.L. Metcalf and W.H. Luckmann (Eds.), *Introduction to insect pest management*. John Wiley and Sons. New York.
- PT. Perkebunan Nusantara XII (2000). Perkembangan kopi Arabika spesialti khususnya Java Coffee. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 232–238.
- Remond, F.; C. Cilas; B. Dufour; L. Bernadette & B. Decazy (1995). Comparaisons de methodes d'enchatillonnage du scolyte du fruit du cafeier (*Hypothenemus hampei* Ferr.). *Proceedings of ASIC, 16^e Colloque, Kyoto*, 645–654.

- Rice, R. (1996). Coffee modernization and ecological changes in northern Latin America: Coffee's importance in a quality region. *Tea and Coffee Trade Journal*, 168, 104–113.
- Ruesink, W.G. & M. Kogan (1975). The quantitative basis of pest management: sampling and measuring. p. 309–351. *In*: R.L. Metcalf and W. Luckman (eds.), *Introduction to insect pest management*. John Wiley and Sons Inc. New York and London.
- Scmidt, F.H. & J.H.A. Ferguson (1951). Rain-fall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinee. *Verhandelingen No.42*. Kementerian Perhubungan, Djawatan Meteorologi dan Geofisika. Djakarta, Republik Indonesia.
- Untung, K. (1996). *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Bulaksumur, Yogyakarta.
- Wille, C. (1996). "Certified ECO-O.K." Guaranteed "Green" coffee meets new market demands. *Tea and Coffee Trade Journal*, 168, 114–119.
- Wiryadiputra, S.; Sri-Sukanto & O. Atma-winata (1998). Pengelolaan organisme pengganggu di perkebunan kopi yang berkelanjutan. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*, 14, 146–154.
- Yahmadi, M. (2000). Sejarah kopi Arabika di Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 180–188.
- Yahmadi, M. (2002). Ir. Mudrig Yahmadi berminat kembangkan sistem irigasi kopi ala Vietnam. Wawancara. *Kopi Indonesia*, 103, 22–23.
- Zaenudin & Martadinata (2000). Tantangan dan strategi pengembangan agribisnis kopi di Indonesia memasuki abad ke-21. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 16, 189–197.
