

Kajian keefektifan agen hayati *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah dalam pengendalian hama PBK di Kalimantan Timur

Study on the effectiveness of biological agent *Beauveria bassiana* and pod sleeving for controlling Cocoa Pod Borer pest in East Kalimantan

YOSSITA FIANA, NURBANI, DARNIATY DANIAL[✉]

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Timur. Jl. P.M. Noor Sempaja, Samarinda 75119, Kalimantan Timur. Tel. +62-541-220857, ✉email: darni_danial@yahoo.com

Manuskrip diterima: 21 Februari 2015. Revisi disetujui: 4 Juni 2015.

Abstrak. Fiana Y, Nurbani, Danial D. 2015. Kajian keefektifan agen hayati *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah dalam pengendalian hama PBK di Kalimantan Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1222-1226*. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pengendalian serangan penggerek buah kakao pada pertanaman kakao di Kalimantan Timur adalah penggunaan agen hayati dan penyarungan/penyelubungan buah. Melalui teknologi ini diharapkan persentase serangan dapat menurun dan meningkatkan produktivitas kakao. Kegiatan ini bertujuan mengkaji keefektifan aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dan penyarungan/penyelubungan buah yang dipadukan dengan manajemen lingkungan dalam pengendalian hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Kalimantan Timur. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Barambai dan Bayur, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Hasil pelaksanaan kegiatan yaitu pengendalian hama PBK dengan penyarungan buah lebih efektif menurunkan persentase serangan hama PBK (dari 96,21% menjadi 45%) dan berbeda nyata dengan penggunaan jamur *Beauveria bassiana* (dari 95,71% menjadi 80%) dan kontrol. Perlakuan penyarungan buah dapat meningkatkan persentase buah sehat yaitu dari 3,55% menjadi 55%.

Kata kunci: Pengendalian, PBK, kakao, penyarungan, *Beauveria bassiana*

Abstract. Fiana Y, Nurbani, Danial D. 2015. Study on the effectiveness of biological agent *Beauveria bassiana* and pod sleeving for controlling Cocoa Pod Borer pest in East Kalimantan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1222-1226*. One attempt that can be done to address the control of the cocoa pod borer attacks on cocoa plantations in East Kalimantan is the use of biological agents and pod sleeving. Through this technology is expected to be able to decrease the percentage of attacks and increase the productivity of cocoa. This activity aims to examine the effectiveness of the application of *Beauveria bassiana* fungus and pod sleeving combined with environmental management in pest control particularly Cocoa Pod Borer (CPB) in East Kalimantan. This work was conducted in the village Barambai and Bayur, District of the North Samarinda, Samarinda, East Kalimantan. Assessment arranged in a randomized block design (RBD) with three replications. The results of the implementation of activities showed that pest control for CPB using pod sleeving is more effective to reduce the percentage of CPB pest (from 96.21% to 45%) and significantly different from the use of mushrooms *Beauveria bassiana* (from 95.71% to 80%) and controls. Treatment pod sleeving can increase the percentage of healthy pod that is from 3.55% to 55%.

Keywords: Control, CPB, cacao, sleeving, *Beauveria bassiana*

PENDAHULUAN

Kendala utama pada budidaya tanaman kakao adalah serangan jasad pengganggu tanaman. Agen utama penyebab kehilangan hasil pada tanaman kakao di Indonesia adalah Penggerek Buah Kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*). Kehilangan hasil akibat serangan PBK dapat mencapai 82,2% (Wardojo 1980). Hasil pengamatan di Propinsi Sumatera Barat dan Sulawesi Tengah menunjukkan bahwa serangan hama PBK menyebabkan kehilangan hasil masing-masing sebesar 75% dan 80% (Wiryadiputra et al. 1994). Di Kalimantan Timur areal pertanaman kakao seluas 31. 697,5 ha dan luas tanam yang terserang hama PBK yaitu 17.080 ha, dimana untuk

serangan ringan seluas 6.315 ha, dan serangan berat seluas 716 ha. Karena itu hama PBK tersebut selalu mendapat prioritas penanganan dalam pengelolaan tanaman kakao, khususnya di wilayah-wilayah serangan PBK.

Kini strategi pengendalian jasad pengganggu tanaman dilakukan dengan memadukan berbagai komponen pengendalian dalam sistem pengendalian hama terpadu (PHT, *integrated pest management*). Komponen yang terkait dengan sistem PHT tersebut adalah bahan tanam tahan PBK, agen biologi, dan manajemen lingkungan. Pemaduan ketiga komponen tersebut didasarkan atas pertimbangan ekologis, ekonomis, dan sosiologis. Oleh sebab itu perakitan teknologi pengendalian hama PBK pun diarahkan sesuai konsep PHT tersebut.

Peluang keberhasilan pengendalian hama menggunakan jamur *B. bassiana* pada pertanaman kakao cukup besar. Tanaman kakao umumnya diusahakan dibawah pohon penaung sehingga kelembaban relatif didalam tajuk tanaman cukup tinggi tetapi intensitas cahaya (UV) cukup rendah. Kondisi lingkungan yang demikian diperlukan untuk terjadinya epidemi jamur entomopatogen. Hasil penelitian Sulistyowati dan Mufrihati (2000) menunjukkan bahwa dengan penyemprotan konsentrasi 2 g/10 L air dapat melindungi buah kakao muda dari serangan PBK sebesar 40-64%. Hasil penelitian pada tahun 2004 dengan penyemprotan 4 g/10 L air dapat menurunkan prosentase serangan dari 97,92% menjadi 80% (Fiana et al. 2004).

Penanggulangan lainnya yang dapat dilaksanakan untuk menyelamatkan sebagian buah dari serangan PBK dengan penyarungan buah yaitu dengan menggunakan kantong plastic berukuran 30 x 15 cm tebal 0,02 mm dan kedua ujungnya terbuka dan diaplikasikan pada buah yang berukuran panjang 8-10 cm dan dibiarkan hingga panen (Sulistyowati 2003).

Penggerek Buah Kakao (PBK) adalah hama penting pada usaha pertanaman kakao yang sulit dideteksi dan sulit dikendalikan. Mengingat semakin luasnya penyebaran hama PBK dan besarnya kerugian yang ditimbulkan, maka perlu dicari metode penanggulangan hama PBK yang efektif dan efisien. Strategi pengendalian yang diterapkan di Indonesia berpedoman pada konsep pengendalian hama terpadu (PHT) (Sulistyowati et al. 2001). Oleh karena itu untuk menanggulangi PBK perlu dilakukan berbagai cara yang merupakan satu paket penanggulangan yang penentuannya didasarkan pada tingkat serangan dan keadaan tanaman kakao. Tindakan pengendalian terpadu PBK untuk daerah serangan yaitu pemangkasan bentuk, panen sering, sanitasi, penyemprotan insektisida, penyarungan buah dan pengendalian hayati (Sulistyowati 2003).

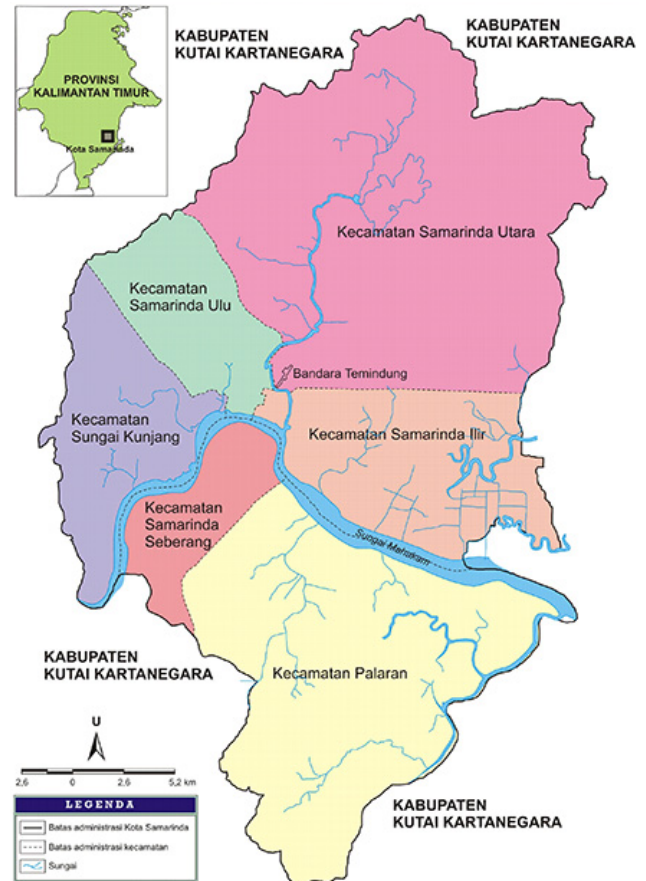
Teknik penanggulangan PBK dengan penyarungan buah (sarungisasi) dengan kantong plastik sudah direkomendasikan sejak tahun 1980-an (Mursamdo dan Wardojo, 1984). Cara tersebut cukup efektif melindungi buah dari serangan PBK, akan tetapi memerlukan biaya dan tenaga kerja yang besar. Untuk mengurangi biaya tenaga kerja, petani Sulawesi Selatan telah mengembangkan alat penyelubung buah yang sederhana terbuat dari bambu atau paralon. Dengan alat ini dapat menghemat waktu dan tenaga karena petani tidak perlu memanjat pohon kakaonya untuk menyelubungi buah yang tinggi. Cara ini sangat cocok bagi kebun kakao yang letaknya jauh dari rumah pemiliknya (Sulistyowati 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keefektifan aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah yang dipadukan dengan manajemen lingkungan dalam pengendalian hama PBK di Kalimantan Timur.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Barambai dan Bayur Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur (Gambar 1). Lokasi Penelitian merupakan salah satu



Gambar 1. Lokasi Penelitian, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

kawasan yang mempunyai potensi untuk pengembangan tanaman perkebunan dan sumberdaya lahannya mendukung untuk pengembangan tanaman kakao dan merupakan daerah endemik PBK (Disbun Prov. Kaltim 2003).

Bahan dan alat

Materi yang digunakan berupa jamur *Beauveria bassiana* diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao Jember, Jawa Timur kanji dan citowet. Sarana produksi pertanian yang digunakan yaitu pupuk kandang, Urea, SP 36, KCl, dan herbisida. Peralatan yang digunakan: plastik, seng, gunting seng, kayu, tali rafia, knapsack sprayer, gunting stek, gunting pangkas, parang, cangkul, arit, meteran, timbangan, saringan, ember, gelas ukur, jangka sorong, alat tulis menulis dan lain-lain.

Metode

Perlakuan yang dicobakan adalah: (i) Pangkasan tajuk, panen sering, sanitasi kulit buah, penyemprotan *B. bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air interval aplikasi 10 hari. (ii) Pangkasan tajuk, panen sering, sanitasi kulit buah, penyarungan buah. (iii) Kontrol (cara petani).

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan setiap perlakuan terdiri dari 75 pohon kakao. Sehingga diperoleh 675 pohon kakao sampel. Penyemprotan dilakukan pada saat buah-buah kakao sebagian besar berukuran panjang <

9 cm (pentil). Alat semprot yang digunakan adalah knapsack sprayer. Aplikasi dilakukan pada waktu pagi atau sore hari. Penyarungan buah diawali dengan persiapan alat dan plastik sarung, kemudian diterapkan pada buah-buah yang telah ditandai sebelumnya.

Tingkat serangan PBK pada populasi pertanaman sebelum dilakukan aplikasi perlakuan, diukur berdasarkan persentase biji lengket pada buah, diambil buah sampel dari plot percobaan.

Persentase jumlah buah terserang hama PBK diamati dengan kriteria: (i) Ringan, jika < 10 % biji yang lengket pada kulit. (ii) Sedang, jika 10-50 % biji yang lengket pada kulit. (iii)- Berat, jika > 50% biji yang lengket pada kulit. (iv) Jumlah lubang masuk dan keluar.

Persentase serangan PBK dihitung dengan:

$$\text{Intensitas serangan} = \frac{[(0 \times \sum \text{bh sehat}) + (1 \times \text{ringan}) + (3 \times \text{sedang}) + (9 \times \text{berat})]}{(9 \times \text{total buah})}$$

$$\text{Skor intensitas (SI)} = \frac{[(0 \times \sum \text{bh sehat}) + (1 \times \text{ringan}) + (3 \times \text{sedang}) + (9 \times \text{berat})]}{\text{Total buah}}$$

$$\text{Yield Loss} = -0,0210 + 1,005 \times \text{SI}$$

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Data dikumpulkan secara periodik per panen, kemudian dianalisa dengan Uji Statistik (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di lahan petani dengan melibatkan 3 (tiga) kelompok tani yaitu Kelompok Tani Karya Usaha, Karya Abadi dan Karya Insani. Masing-masing kelompok diambil 1 (satu) orang sebagai ulangan, sehingga terdapat 3 (tiga) ulangan. Parameter yang diamati pada Penelitian ini meliputi persentase buah sehat dan persentase buah terserang hama PBK, jumlah lubang masuk dan jumlah lubang keluar sebelum dan setelah aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah pada 100 buah contoh. Hasil pengamatan persentase buah sehat dan persentase serangan PBK sebelum dan setelah aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebelum aplikasi jamur *Beauveria bassiana* dan penyarungan buah, rata-rata persentase buah sehat pada masing-masing perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata (Gambar 2 dan 3). Setelah aplikasi terlihat perbedaan yang nyata antara semua perlakuan, dimana terjadi kenaikan persentase rata-rata jumlah buah sehat. Kenaikan persentase rata-rata jumlah buah sehat tertinggi terdapat pada perlakuan Penyarungan Buah yaitu dari 3,58 persen menjadi 55% dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air yaitu dari 4,29% menjadi 20% dan kontrol dari 3,79% menjadi 7,83%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebelum aplikasi jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air dan

penyarungan buah tidak terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan, tetapi setelah aplikasi terjadi penurunan tingkat persentase serangan hama PBK. Penurunan tertinggi terjadi pada perlakuan Penyarungan Buah yaitu dari 96,21% menjadi 45% yang sangat berbeda nyata dengan perlakuan penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air yaitu dari 95,71 menjadi 80% dan kontrol dari 96,42% menjadi 93,48%.

Berdasarkan hasil tersebut di atas terlihat bahwa dengan perlakuan penyarungan pada buah kakao yang berukuran 8-10 cm lebih efektif menekan persentase serangan hama PBK dibandingkan dengan perlakuan penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air dan kontrol, dimana terjadi penurunan persentase serangan hama PBK dan meningkatnya persentase jumlah buah sehat. Hal ini disebabkan karena dengan penyarungan buah, larva PBK tidak dapat menempel pada kulit buah dan tidak dapat masuk di dalam buah kakao, sehingga kemungkinan buah

Tabel 1. Rata-rata persentase buah sehat pada buah contoh pada berbagai perlakuan di Desa Berambai, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda

Perlakuan	Rata-rata buah sehat (%)	
	Sebelum aplikasi	Setelah aplikasi
<i>Beauveria bassiana</i> 4 g/10 L air	4.29 a	20.00 b
Penyarungan buah	3.58 a	55.00 a
Kontrol	3.79 a	7.83 c

Keterangan: Angka-angka dalam lajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil 0,01.

Tabel 2. Rata-rata persentase serangan PBK pada buah contoh pada berbagai perlakuan di Desa Berambai, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda

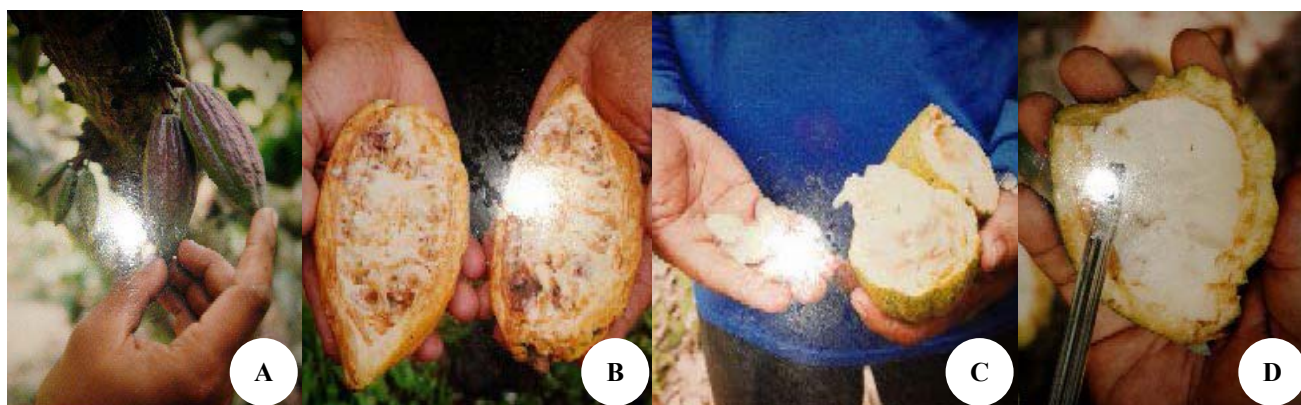
Perlakuan	Rata-rata persentase serangan PBK (%)	
	Sebelum aplikasi	Setelah aplikasi
<i>Beauveria bassiana</i> 4 g/10 L air	95,71 a	80,00 b
Penyarungan Buah	96,21 a	45,00 a
Kontrol	96,42 a	93,48 c

Keterangan: Angka-angka dalam lajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil 0,01.

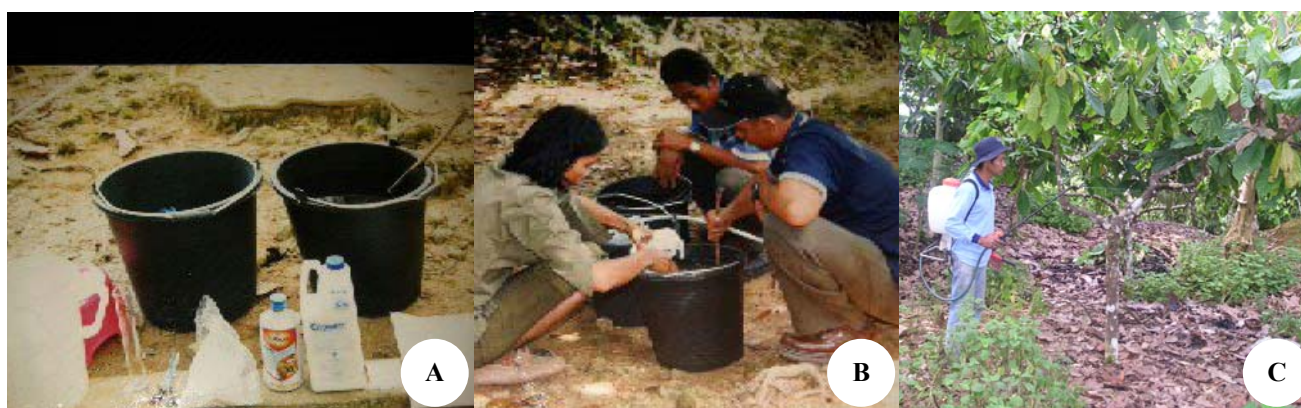
Tabel 3. Rata-rata jumlah lubang masuk dan lubang keluar larva PBK per buah pada berbagai perlakuan di Desa Berambai, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda

Perlakuan	Lubang masuk			Lubang keluar		
	Sebelum	Setelah	Penu-runan	Sebelum	Setelah	Penu-runan
<i>B.bassiana</i> 4 g/10 L air	20,67 a	9,33 b	11,34	5,00 a	3,67 a	1,33
Penyarungan buah	19,67 a	4,67 a	15,00	4,67 a	3,33 a	1,34
Kontrol	22,67 a	21,33 c	1,34	5,33 a	3,67 a	1,66

Keterangan: Angka-angka dalam lajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.



Gambar 2. Buah kakao. A. Ukuran buah kakao untuk penyarungan dan aplikasi jamur *Beauveria bassiana*, B. Buah kakao yang terserang hama PBK, C. Buah kakao hasil penyarungan, D. Buah kakao hasil penyemprotan *Beauveria bassiana*.



Gambar 3. Jamur *Beauveria bassiana*. A. Bahan dan alat aplikasi jamur *Beauveria bassiana*. B. Peracikan jamur *Beauveria bassiana*. C. Aplikasi jamur *Beauveria bassiana* di lahan kakao.

rusak akibat serangan PBK dapat ditekan. Selanjutnya menurut Sulistyowati et al. (2004) bahwa penyarungan buah sebaiknya dilakukan pada musim pembuahan kecil dimana pada saat itu serangan PBK sangat tinggi dan jumlah buah tidak terlalu banyak, sehingga penyarungan buah dapat tuntas dan pada periode pembuahan besar populasi PBK sangat rendah.

Hasil penelitian Mursamdono dan Wardojo, (1984) menyebutkan bahwa penyarungan buah kakao dengan kantong plastik dapat menyelamatkan buah hingga 83,9 persen (buah sehat). Sementara hasil penelitian di Sulawesi Tenggara diketahui bahwa selain menggunakan kantong plastik, penyarungan buah juga dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis kantong yang lain, seperti dari kertas non woven, kertas koran bekas, kertas semen atau kertas berlapis plastik (bungkus nasi). Semua jenis kantong tersebut efektif menekan serangan PBK terutama kertas koran bekas yang dapat menekan kehilangan hasil akibat serangan PBK sampai 0% (Sulistyowati et al. 2004).

Sementara perlakuan dengan penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air juga dapat menekan serangan hama PBK, tetapi belum efektif dalam menekan persentase serangan PBK. Hal ini disebabkan

karena jamur *Beauveria bassiana* belum efektif membunuh larva PBK yang sudah ada di dalam buah (Junianto dan Sulistyowati 2000). Hasil penelitian Fiana et al. (2004), jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air cenderung dapat menurunkan persentase serangan hama PBK sebesar 20% dan meningkatkan jumlah buah sehat meskipun belum efektif. Hasil penelitian Junianto (2000) menyebutkan bahwa pengendalian hama PBK dengan *B. Bassiana* di lapangan seringkali tidak memberikan hasil seperti yang diharapkan. Beberapa faktor yang dapat menyebabkannya antara lain lingkungan, jamur entomopatogen itu sendiri atau interaksinya. Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh adalah ultra violet, curah hujan, kelembaban dan suhu. Sedangkan faktor entomopatogen terutama adalah kualitas dan kuantitas spora yang diaplikasikan yang terkait dengan teknik produksi spora, pengawetan dan penyimpanan spora serta cara aplikasinya. Untuk meningkatkan keberhasilan penggunaan *B. bassiana* perlu dikembangkan lebih lanjut sampai menjadi formulasi bioinsektisida. Selanjutnya hasil penelitian Sulistyowati et al. (2001) menyebutkan bahwa suspensi Jamur *B. bassiana* yang disemprotkan dengan konsentrasi 10^7 spora/ml terhadap larva, pupa dan imago

PBK menunjukkan spora jamur *B. bassiana* mampu berkecambah dan menginfeksi dengan cepat, sehingga pada saat terjadi pergantian kulit pada larva PBK, infeksi jamur sudah mencapai jaringan yang ada dibawahnya. Dengan demikian proses infeksi tetap dapat berlangsung sampai prepupa atau pupa mati.

Perlakuan penyarungan buah dan penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air pada buah kakao perlu dikombinasikan dengan melakukan perampasan buah-buah yang tidak diselubungi selama jangka waktu tertentu (panen sering). Maksudnya agar kerugian dari pengorbanan buah yang dirampas dapat diimbangi dengan kenaikan produksi yang diharapkan dari buah kakao yang diselubungi dan tidak dirampas. Hasil pengamatan rata-rata Jumlah Lubang Masuk dan Lubang Keluar Larva PBK disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebelum aplikasi jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air dan Penyarungan Buah, jumlah lubang masuk dan jumlah lubang keluar pada masing-masing perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Setelah aplikasi, terlihat bahwa dengan perlakuan penyarungan pada buah kakao dapat menurunkan jumlah lubang masuk dan lubang keluar larva PBK. Terdapat perbedaan yang sangat nyata pada penurunan jumlah lubang masuk PBK diantara perlakuan yang diterapkan, yaitu pada perlakuan penyarungan buah dengan penurunan lubang masuk rata-rata 15/buah, kemudian diikuti oleh perlakuan penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* konsentrasi 4 g/10 L air dengan penurunan sebesar 11,34/buah dan kontrol dengan penurunan 1,34/buah.

Berdasarkan hasil tersebut di atas dapat diketahui bahwa dengan perlakuan penyarungan pada buah kakao, larva PBK tidak dapat masuk atau menempel pada kulit buah, hal ini terlihat pada penurunan jumlah lubang masuk yang dapat diasumsikan bahwa terjadi pula penurunan jumlah telur PBK. Penurunan jumlah telur tersebut diduga karena serangga dewasa PBK tersebut terhalang meletakkan telurnya oleh kantong plastik yang menyelubungi buah. Pengendalian hama Penggerek Buah Kakao (PBK) dengan Penyarungan Buah dapat

menurunkan persentase serangan hama PBK yaitu dari 96,21% menjadi 45% dan meningkatkan persentase buah sehat yaitu dari 3,55% menjadi 55%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA BPTP Kalimantan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Dibun Prov. Kaltim. 2003. Laporan Tahunan Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Fiana Y, Darniaty D, Endang S, et al. 2004. Laporan Teknis Kajian Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur, Samarinda.
- Junianto YD, Sulistyowati E. 2000. Produksi dan Aplikasi Jamur *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina, Hyphomycetes) untuk Pengendalian Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.) dan PBK (*Conopomorpha cramerella*). Simposium Kakao 2000, Surabaya, 26-27 September 2000.
- Moersamsono, Wardoyo S. 1984. Kemajuan dalam percobaan perlindungan buah cokelat dengan kantong plastik dari serangan *Acrocercops cramerella*. Menara Perkebunan 52: 93-96.
- Sulistyowati E, Mufrihati E. 2000. Laporan Kunjungan Evaluasi Hama Penggerek Buah Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Sulistyowati E, Yohanes DJ, Iswanto A. 2001. Hama Penggerek Buah Kakao, Biologi dan Perkembangan Hasil Penelitiannya. Puslit Kopi dan Kakao. Jember.
- Sulistyowati E. 2003. Pengenal Hama Utama, teknik Pengamatan dan Pengendaliannya pada Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Sulistyowati E, Susilo AW, Prawoto A, et al. 2004. Pengendalian Terpadu Hama Penggerek Buah Kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*). Simposium Kakao 2004. Jogjakarta, 4-5 Oktober 2004.
- Wardojo S. 1980. The cocoa pod borer: A major hindrance to cocoa development. Indonesian Agricultural Research and Development Journal 2: 1-4.
- Wiryadi Putra S, Sulistyowati E, Prawoto AA. 1994. Teknik Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao, *Conopomorpha cramerella* (Snellen). Lokakarya Penanggulangan Hama PBK di Indonesia. Jember, 8 Februari 1994.