

PENGENDALIAN BERBASIS RAMAH LINGKUNGAN HAMA PBK TERHADAP PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI KAKAO

Baharudin¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara
bptp-sultra@litbang.deptan.go.id

ABSTRAK

Makalah ini bertujuan untuk memahami teknologi pengendalian hama PBK secara dekat dengan konsep pengendalian hama secara terpadu berbasis ramah lingkungan dan peningkatan produktivitas dan pendapatan petani kakao. Hama PBK *Conophomorpha cramerella* Sn. secara luas sangat mengganggu tanaman kakao di Sulawesi Tenggara. Hama ini memiliki daya rusak cukup besar pada buah kakao muda (ukuran 8-14 cm), sehingga menurunkan produksi dan mutu biji kakao. Sebanyak 7-72% jumlah buah kakao dapat menyediakan satu sampai tiga generasi PBK. Intensitas serangan PBK di Sulawesi Tenggara cukup tinggi pada tahun 2000 kehilangan hasil 20.827,24 ton dengan kerugian Rp.193.694.124,50 dan tahun 2012 seluas 9.619,55 ha dengan kerugian Rp. 520.797.378. Presentase dan intensitas serangan PBK tergolong sedang dan ringan dengan pemberian *Trichoderma harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, *Trichoderma* sp. spesifik Sultra, minyak serai wangi dan cengkeh serta *Beauveria bassiana*. Produktivitas kakao tertinggi pada pengendalian hama dan penyakit dengan *Trichoderma* sp. spesifik Sultra, *T. harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, minyak serai wangi dan *B. Bassiana* dengan tingkat kerugian terendah. Pemberian agensia hayati dan pestisida nabati mampu menekan kehilangan hasil 269,91-382.47 kg/ha dengan kerugian sebesar Rp. 9.446.850-13.386.450 dan Rp. 9.359.000-13.991.950. Pendapatan petani peserta lembaga ekonomi masyarakat (LEM) kakao sebesar Rp. 7.848.184,69 dengan R/C 5,34 dan bukan peserta LEM Rp. 7.169.833,33 dengan R/C 7,15. Perolehan pendapatan tertinggi pada pemberian agensia hayati dan pestisida nabati sebesar Rp. 17.180.582-19.742.881 dengan peningkatan 5-98%. Pengendalian berbasis ramah lingkungan selain aman untuk kesehatan dapat meningkatkan pendapatan petani kakao.

Kata kunci : Kakao, hama PBK, ramah lingkungan, pendapatan petani

PENDAHULUAN

Kakao di dunia Indonesia menempati urutan ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana penghasil kakao dengan produksi kakao dunia 3.219 ton (ICCO, 2009). Ekspor kakao Indonesia sebesar 540.000 ton, Ghana 680.000 ton dan Pantai Gading 1.220.000 ton, kemudian Nigeria, Brazil, Kamerun, Equador, Togo, Papua New Guinie, Republik Dominika dan Malaysia (Baharudin *et al.*, 2013). Kakao merupakan penyumbang devisa negara menduduki peringkat keempat setelah kelapa sawit, karet, dan kelapa. Pada tahun 2012 luas areal kakao di Indonesia 1,525 juta ha dan di Sulawesi Tenggara 250.338 ha (Ditjen Perkebunan 2013; Dinas Perkebunan dan Hortikultura, 2013). Pada sektor pertanian, perkebunan merupakan sektor yang pertumbuhannya cukup konsisten dari pertambahan luas areal, lahan, produksi, dan produktivitasnya. Pada sektor perkebunan dapat memberikan kontribusi penting dalam penciptaan nilai tambah diversifikasi produk yang tercermin dalam kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Ekspor komoditas kakao, Indonesia menyumbang sebesar 16 persen dari kakao dunia dan mampu menghasilkan 153.884.70 miliar rupiah PDB Indonesia dan menyerap tenaga kerja sebesar 39.328.915 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2011 *dalam* Putri, 2013). Perhatian pemerintah cukup tinggi melalui Gernas Kakao, namun permasalahan komoditi ini belum dapat diatasi dengan baik, karena penggunaan mutu bahan tanam rendah akibatnya tingginya tingkat serangan hama dan penyakit, serta diusahakan pada lahan kurang subur. Hal ini menyebabkan mutu hasil, produksi dan produktivitas tergolong rendah.

Hama penggerek buan kakao (PBK) yang paling tinggi mempengaruhi kehilangan hasil, penurunan produksi, produktivitas dan mutu hasil kakao. Aktivitas serangga hama ini stadia larva

yang bekerja dalam menggerek buah hingga masuk ke dalam buah yang mempengaruhi perkembangan normal buah dan biji kakao. Hama penggerek buah kakao (*Canopomorpha cramerella* Snellen) termasuk dalam famili *Gracillariidae* ordo *Lepidoptera* (Basran, 1994; Mariadi, 2002 dan Riyaldi, 2003). Serangga ini adalah salah satu hama utama kakao, karena memiliki daya merusak lebih tinggi dan serius dengan mengakibatkan kerugian yang sangat berarti. Pada tahun 1993 luas areal kakao di Indonesia yang telah terserang PBK mencapai 21.000 ha dan total kerugian diperkirakan sekitar 23,9 milyar rupiah per tahun (Basran, 1994).

Serangga PBK ini berukuran mikro, namun memiliki daya rusak yang cukup besar dengan menyerang buah muda yang secara langsung mempengaruhi produksi dan mutu biji kakao. *Canopomorpha cramerella* Sn. mulai menginfeksi buah pertanaman kakao di Sulawesi Tenggara sejak pertengahan tahun 1995. Gejala serangan hama PBK mulai ditemukan di desa Ranomentaa kecamatan Watubangga seluas 34,5 ha (Suntoro, 1995). Menurut Snellen, (1904) dan Dinas Perkebunan Sulawesi Tenggara (2000), bahwa pada tahun 2000 penyebaran serangan hama PBK ini telah mencapai kurang lebih 15.000 ha yang teridentifikasi di Sulawesi Tenggara terutama pada beberapa kecamatan di Kabupaten Kolaka dan Kota Madya Kendari. Pada tahun 2002 luas serangan hama PBK di Sulawesi Tenggara berkembang menjadi 47.814,60 ha dengan kehilangan hasil 20.827,24 ton atau kerugian sebesar Rp.193.694.124,50 (Mariadi, 2002). Serangga hama pada stadium larva menggerek buah, sehingga dapat mempengaruhi perkembangan buah normal dan biji kakao. Pada stadium larva ini yang menyebabkan kematian jaringan pada plasenta biji, sehingga biji tidak dapat berkembang dengan sempurna, lengket dan tidak dapat di panen. Buah kakao yang telah terserang PBK mengakibatkan masak pada buah muda, biji pipih atau biji tidak berkembang, lengket satu sama lainnya, sulit dipisahkan dengan kulit buah dan apabila dilakukan pengolahan biji terjadi fermentasi tidak sempurna, serta biji tidak normal. Keadaan ini mengakibatkan harga kakao dipasaran menjadi rendah dan kurang disukai oleh konsumen. Kerugian akibat serangan PBK sangat dirasakan oleh petani kakao, karena merupakan *resultante* dari penurunan berat biji, peningkatan persentasi biji kualitas rendah dan meningkatnya biaya panen (Kalshoven, 1981 dan Soekadar *et al.* 1994). Menurut Riyaldi (2003) dan Hindayana *et al.* (2002), Biji yang terserang tidak dapat diambil, walaupun diambil tidak dapat digunakan sama sekali, karena pada tingkat serangan berat kehilangan hasil dapat mencapai 80%.

Bahaya dan ancaman yang ditimbulkan oleh serangan PBK, bila telah menyerang areal pertanaman kakao rakyat, diperlukan strategi pada daerah bebas PBK ditekankan pada tindakan pencegahan dan wilayah rawan terinfeksi PBK dapat dilakukan dengan sistem pengendalian secara terpadu dan berwawasan lingkungan. Usaha untuk mengantisipasi meluasnya serangan PBK ke daerah yang belum terinfeksi, diperlukan identifikasi serangan di wilayah pengembangan kakao di Sulawesi Tenggara. Identifikasi dilakukan ke masing-masing wilayah pengembangan kakao terutama pada daerah-daerah yang belum merupakan endemik hama PBK.

Menurut Anshary (2001) dan Sulistyowati (2008), bahwa serangan hama ini dapat menyebabkan penurunan produksi buah sebesar 50-90%. Hal ini akibat dari teknik budidaya yang tidak optimal, sehingga tingginya serangan hama penggerek buah kakao. Kemampuan hama PBK untuk merusak dapat menurunkan hasil hingga 82% (Wardoyo 1980 dan Atmawinata, 1993) dilain pihak sistem pengendaliannya masih sulit dilakukan dan menimbulkan banyak masalah. Luas serangan hama PBK di Indonesia mencapai 348.000 ha sebesar 57% (Ditjen Bina Produksi Perkebunan, 2004) dari luas areal kakao yang tersebar di seluruh wilayah pertanaman kakao dengan keparahan infestasi yang beragam antarlokasi. Kehilangan hasil akibat serangan PBK dapat mencapai 60-84% (Wardoyo, 1980) atau 75-80% setara dengan US\$ 200 juta per tahun (ACDI/VOCA, 2004).

Biji kakao Indonesia kurang memenuhi syarat kebersihan dan kesehatan karena terkontaminasi patogen, serangga/hama dan kotoran lain (Afoakwa, 2008 dan Widyotomo, 2011). Kondisi semacam ini banyak menimbulkan kerugian antara lain: waktu transaksi tertunda, tambahan biaya gudang selama penahanan dan biaya fumigasi, adanya potongan harga, dan menurunkan citra mutu kakao Indonesia. *Automatic Detention* adalah penahanan secara otomatis terhadap seluruh ekspor biji kakao Indonesia tanpa melalui pemeriksaan terlebih dahulu dan wajib difumigasi sebelum dibongkar. Makalah ini bertujuan untuk memahami teknologi pengendalian

hama PBK secara dekat dengan konsep pengendalian hama secara terpadu berbasis ramah lingkungan dan peningkatan produktivitas dan pendapatan petani kakao.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kakao mot (*Canopomorpha cramerella* Snellen.) termasuk dalam famili *Gracillariidae* ordo *Lepidoptera*, *Lithocolletidae*.

Gejala Serangan dan Kerusakan pada Tanaman Kakao

Penggerek buah kakao umumnya menyerang buah yang masih muda dengan ukuran panjang lebih kurang 8 cm dan menimbulkan kerusakan pada stadium larva. Larva hama PBK memakan daging buah dan saluran makanan yang menuju ke biji. Gejala serangan baru tampak dari luar pada saat buah menunjukkan masak lebih awal. Buah yang masak lebih awal, berwarna jingga, belang kuning tidak merata, ada lubang-lubang kecil pada buah, dan jika buah diguncang tidak berbunyi seperti halnya buah masak normal. Jika dibelah tampak biji kakao saling melengket satu sama lain, sulit dipisahkan dari kulit buah, berwarna kehitaman, biji tidak berkembang, ukuran biji kecil dan tidak bernas serta ringan. Akibat dari serangan hama ini kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 80% biji kakao kering (Sulistyowati, 2003). Luas serangan hama PBK di Indonesia sampai dengan saat ini telah mencapai lebih kurang 60.007 ha dengan kehilangan hasil Rp.405.643.680.000,-/tahun (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, 2000).

Daerah Sebar Hama PBK

Saat ini penyebaran hama PBK sudah menyeluruh di setiap propinsi penghasil kakao, meliputi ;Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Maluku, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jambi, Bengkulu, Riau, Lampung, Papua, Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara Barat. Selain di Indonesia hama PBK menyerang kakao di Mindanau (Philipina), Sabah dan serawak Malaysia (Sulistyowati, 2003) dengan biologi serangan hama PBK sebagai berikut:

Biologi Serangga Hama PBK

- Serangga dewasa (ngengat) berwarna coklat dengan warna putih berpola zig-zag sepanjang sayap depan.
- Telur PBK berwarna jingga, bentuk pipih, ukuran 0,5 x 0,2 mm. Lama stadium telur 6-9 hari.
- Larva yang baru menetas langsung menggerek buah, memakan kulit buah, daging buah dan saluran makanan ke biji (plasenta). Panjang larva 12 mm dan berwarna putih kotor sampai hijau muda dengan lama stadium larva 15-18 hari.
- Pupa terbungkus kokon yang menempel pada permukaan buah, daun, seresah daun, karung atau keranjang tempat buah yang ada dikebun. Lama stadium pupa 5- 8 hari.
- Ngengat aktif pada malam hari, yaitu sejak matahari terbenam sampai dengan pukul 20.30. Kemampuan bertelur ngengat betina 50-200 butir dan lama stadium dewasa sekitar 7 hari.

Aspek Biologi dan Tanaman Inang PBK

Warna dasar ngengat adalah coklat dengan warna putih berpola zig-zag sepanjang sayap depan dan spot-spot oranye pada ujung sayap (Snellen, 1904 dan Wessel, 1983). Telur hama PBK diletakan pada permukaan buah yang berlekuk, semakin besar ukuran buah makin besar pula peluang dalam meletakan. Larva yang baru keluar dari telur langsung masuk ke dalam buah dan tinggal di dalam buah selama 12-14 hari dan bahkan sampai 18 hari sebelum keluar untuk berkepompong (Wardojo, 1994 dan Wessel, 1983). Buah kakao yang berukuran 5-7 cm dan sangat mudah tidak pernah terserang PBK (Wardojo, 1994). Larva memakan jaringan yang lunak seperti pulp mengakibatkan biji saling melekat pada dinding buah.

Kerusakan plasenta mengakibatkan semua biji rusak dan tidak berkembang. Jaringan buah yang telah rusak tersebut menimbulkan perubahan fisiologi pada kulit buah, sehingga buah tampak hijau berbelang merah atau jingga (Wardojo, 1994). Belum ada laporan tentang predator atau patogen yang menyerang larva. Kalaupun ada larva tidak akan terjangkau musuh alami atau

insektisida karena selama hidupnya terlindung dan berada di dalam buah. Setelah mengakhiri perkembangannya di dalam buah larva (prapupa) berhenti makan dan keluar dari buah melalui lubang-lubang greskan pada kulit buah, selanjutnya larva melekat pada buah yang sama atau menjatuhkan diri dan melekat pada buah lainnya atau pada daun, batang, cabang dan serasah di atas tanah. Larva (prapupa) dapat melekat dan berkepompong pada bahan apa saja yang ada di kebun. Setelah 7 hari kepompong pecah dan ngengat keluar. Ngengat dapat bertahan hidup 3-7 hari untuk berpindah tempat, kawin dan bertelur. Ngengat PBK berukuran kurang lebih 7 mm, kecil, lembut, sehingga jarak terbang tidak jauh (Wardojo, 1994 dan Wessel, 1983). Aktivitas ngengat untuk kawin dan bertelur terjadi pada jaml 18.00-07.00 dengan puncaknya pada jam 04.00-05.00 (Lim dan Pan, 1986). Setelah kawin ngengat akan meletakkan telur pada buah kakao. Kondisi cuaca yang sesuai bagi ngengat untuk bertelur adalah pada curah hujan 100-200 mm per bulan (Lim, 1986). Pada siang hari ngengat bersembunyi di tempat yang terlindung dari sinar matahari yaitu pada bagian bawah cabang horizontal dengan diameter 0-5 cm dan > 20 cm (Sudarsianto dan Sulistyowati, 1995). Ngengat PBK tidak mampu terbang jauh, dengan arah terbang yang tidak menentu. Seekor serangga jantan hanya mampu terbang sejauh 153 m di lapangan terbuka dan apabila melakukan penangkapan dengan menggunakan feromon sek, ngengat jantan mampu terbang sejauh 800 m. Seekor ngengat betina dapat menghasilkan telur 100-200 butir (Prawoto, *et al.*, 2003 dan Sulistyowati, 2003) untuk lebih jelas lihat Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Imago PBK saat Beristirahat pada Berbagai Diameter Cabang Horizontal Kakao

No	Diameter cabang (cm)	Jumlah cabang	Persentase (%)
1	0 – 5	0	0
2	5,1 – 10	229	63,43
3	10,1 – 15	107	29,63
4	15,1 – 20	25	6,92
5	> 20	0	0

Sumber : Sulistyowati, 2003.

Perkembangan PBK sangat dipengaruhi oleh curah hujan, kelembaban kebun dengan naungan rapat dan ketersediaan buah. Sebesar 7%, 21% dan 72% jumlah buah kakao dapat menunjang satu sampai tiga generasi PBK. Populasi PBK umumnya rendah pada musim hujan dan serangan tinggi pada kondisi tanaman kakao ternaungi (Lim, 1986).

Hama PBK dalam ras biologi telah berhasil beradaptasi pada buah kakao setelah berpisah dari populasi awalnya yang hidup pada buah rambutan (*Nephelium lappaceum*). Hal ini serangkaian penelitian telah dilakukan pada tahun 1900-1950 (Zehntner, 1901). Hasil penelitian menunjukkan penggerek buah yang serupa dengan hama PBK hidup pada buah rambutan, mangga (*Mangifera indica* L.), sirkaya (*Anona squamosa* L.), Belimbing (*Averhoa carambola* L.), duku atau lansat (*Lansium domesticum* L.), Nangka (*Artrocarpus integra* Merr.) dan jeruk (*Citrus sinensis* L.) (Zehntner, 1901). Tanaman lain sebagai inang hama tersebut antara lain kola (*Cola nitida*), nam-nam (*Cynometra cauliflora*), kasai (*Pometia pinnata*), pulasan (*Nephelium mutabile*) dan matakucing (*Nephelium malaiense*) (Roepke, 1917; Ooi, 1986; Shamsuddin dan Vijaysegaran, 1983 dalam Lim, 1992).

Pengendalian

PBK adalah hama utama tanaman kakao yang sulit dideteksi dan dikendalikan. Oleh karena itu untuk menanggulangnya perlu dilakukan penanggulangan sesuai dengan tingkat serangan dan keadaan tanaman kakao. Pengendalian hama dan penyakit utama kakao dengan cara terpadu (Mariadi, 2002; Prawoto, *et al.*, 2003 dan Sukamto *et al.*, 2002). Pengendalian dengan menggunakan pestisida kimiawi/sintetis merupakan alternatif terakhir. Pengendalian dengan konsep PHT terbagi dua yaitu daerah bebas PBK dan daerah serangan PBK. Menurut Baharudin *et al.* (2012) dan Sukamto (2012), selain penciri ketahanan tanaman kakao dapat dideteksi secara dini melalui gejala persentase serangan di daerah endemik hama PBK.

Metode pengendalian hama PBK terbagi atas 2 yaitu :

1. Daerah bebas serangan hama PBK strategi yang perlu dilakukan :

a. Pencegahan Melalui Karantina

Strategi penanggulangan hama PBK secara nasional melaksanakan sesuai peraturan karantina, domestik dan internasional. Peraturan karantina dilakukan dengan tidak memasukan bahan tanaman kakao dan perlengkapan lain dari daerah terserang hama PBK, tidak mengijinkan masuknya kendaraan atau bahan yang dapat dihindangi hama PBK dari daerah terserang, membatasi laulintas manusia ke daerah terserang hama PBK dan memeriksa ada tidaknya hama PBK pada kendaraan atau manusia yang memasuki kebun.

b. Monitoring

Konsep pengendalian hama terpadu dengan pengamatan, pengambilan keputusan dan melakukan pengendalian. Teknik pengamatan hama PBK pada saat panen dengan mengumpulkan hasil panen untuk mendeteksi dini, adanya gejala serangan baru, minimal 100 buah. Pengamatan dilakukan dengan cara membelah buah dan menghitung jumlah biji adanya gejala serangan, ringan < 10%, sedang 10-50% dan berat > 50% biji tidak dapat dikeluarkan dari kulit.

c. Sanitasi

Didekat TPH dibuat lubang sanitasi, dengan mengubur kulit buah, plasenta dan buah busuk kemudian lubang ditutup dengan tanah setebal 20 cm, selama tiga bulan kemudian menjadi kompos untuk dijadikan pupuk dan bekas lubang dapat dipergunakan kembali.

2. Daerah serangan PBK

a. Pemangkasan, membatasi tinggi tajuk tanaman maksimum 3,5 m untuk mempermudah pengendalian dan panen. Pembatasan tinggi dilakukan dengan memotong semua cabang yang arahnya ke atas di luar batas 3-4 m. Alat potong adalah gergaji yang tajam dan luka ditutup dengan ter atau obat penutup luka. Pelaksanaan pangkasan berat dapat dilakukan pada awal musim hujan dan akhir musim hujan.

b. Panen sering satu minggu sekali, sanitasi, buah di bawah ke TPH dan buah segera diambil bijinya dan rotasi panen dianjurkan satu minggu. Semua kulit buah, plasenta dan sisa-sisa panen segera dibenam dalam setiap rorak dan ditimbun dengan tanah setebal 20 cm dengan tujuan untuk mematikan ulat yang terdapat dalam kulit buah dan plasenta.

c. Pengendalian hayati. Musuh alami meliputi tiga kategori organisme seperti predator atau pemangsa, parasitoid dan patogen. Predator adalah binatang yang menyerang dan memangsa binatang lain, mangsa biasanya dimatikan dan dimakan seluruh badannya atau sebagian. Parasitoid adalah binatang yang memangsa binatang hidup lainnya secara perlahan-lahan, mengkonsumsi seluruh atau kebanyakan jaringan tubuh dan akhirnya membunuhnya. Patogen adalah mikroorganisme yang menyebabkan penyakit, misalnya; fungi, bakteri, virus dan lain-lain. Secara biologi dapat menggunakan semut hitam dan merah besar (rang-rang). Pemanfaatan semut hitam (*Dolichoderus thoraxicus*) sudah banyak dikembangkan untuk pengendalian PBK dan *Helopeltis spp.* Populasi semut yang berlimpah di pertanaman kakao dapat menurunkan persentase serangan PBK. Untuk meningkatkan populasi semut hitam perlu membuat sarang dan lipatan daun kelapa atau daun kakao dengan diletakan di atas jorket.

d. Pengendalian hayati dengan jamur entomopatogen, *Beauveria bassiana* dan *Phaeoacremonium fimosoroseus* dosis 25-50 g spora/ha atau 25 kg biakan padat/ha dengan volume semprot 250 liter. Penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* isolat pada buah kakao muda dan cabang horizontal mampu melindungi dari serangan PBK antara 54-60,5% dengan dosis 50-100 g spora/ha dengan volume semprot 250 l/ha.

e. Penyelubung buah atau sarungmisasi pada ukuran buah 8-10 cm dengan (plastik, kertas dan lain-lain 30 x 15 cm tebal 0,02 mm dan kedua ujungnya terbuka. Cara menyarung dengan mengikat bagian atas plastik dengan karet pada bagian tangkai buah. Cara ini cukup efektif untuk mengendalikan hama PBK dengan alat terbuat dari bambu atau pipa paralon. Alat ini lebih ekonomis dan tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak dan tidak memanjat. Cara penyelubungan dengan mengikat bagian atas yang terbuat dari; plastik, kertas kora, kertas semen pada tangkai buah dan dibiarkan sampai buah dipanen sangat sesuai pada kebun kakao yang letaknya jauh dari rumah.

- f. Pemupukan tanaman kakao berdasarkan dosis hasil analisa tanah dan umur tanaman kakao. Pemupukan tanaman kakao pada awal dan akhir musim penghujan bertujuan untuk menjaga agar tanaman tetap sehat, kuat dan mampu mempertahankan diri apabila ada serangan hama atau penyakit. Pemupukan selain meningkatkan jumlah bunga, pentil, mempercepat proses perkembangan buah hingga masak dipanen. Dosis pupuk normal; Urea 220 g, SP-36 280 g, KCl 170 g dan Kieserit 120 g/pohon/tahun. Kekahatan N dengan dosis; Urea 265 g, SP-36 280 g < KCl 170 g dan Kieserit 120 g/pohon/tahun. Kekahatan P: Urea 220 g, SP-36 340, KCl 170 g dan Kieserit 120 g/pohon/tahun dan kekahatan K : Urea 220 g, SP-36 280 g, KCl 205 g dan Kieserit 120 g/pohon/tahun.
- g. Pengendalian dengan pestisida Nabati.

Pembuatan pestisida nabati terdiri dari dua cara adalah jangka pendek dapat dilakukan petani dan penggunaannya harus sesegera setelah pembuatannya. Laboratorium atau jangka panjang di buat tenaga ahli terlatih. Pengendalian pestisida nabati tidak memerlukan biaya tinggi karena bahan dapat tersedia disekitar lokasi petani dan murah. Prospek penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian PBK di Sulawesi Tenggara sangat baik karena didukung dengan ketersediaan bahan baku, keadaan sosial ekonomi petani dan kebebasan penggunaannya sendiri (Mariadi dan Rahman A., 2001). Bahan baku pestisida nabati macam-macam berupa cairan hasil perasan dan lain-lain contoh disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata Mortalitas *S. litura* dengan Cairan Perasan Umbi Gadung dan Daun Nimbi, 72 jam setelah aplikasi.

Perlakuan		Mortalitas (%)
CPUG	20 cc/l air	100,00 ^a
	15 cc/l air	93,33 ^b
	10 cc/l air	79,27 ^{de}
	5 cc/l air	62,22 ^f
DN	1,0 kg/l air	100,00 ^a
	0,75 kg/l air	89,26 ^{cd}
	0,5 kg/l air	82,59 ^{cd}
	0,25 kg/l air	53,93 ^{ef}
Decis	2,5 EC 2 cc/l air	100,00 ^a
Kontrol		0,00 ^g

Sumber : Amas *dalam* Mariadi dan Rahman, 2001.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Insektisida terhadap Intensitas Serangan Hama PBK pada saat Panen.

Perlakuan	Mortalitas (%)
Tanpa insektisida	54,5 ^a
Insektisida Ambush 2 Ec	21,5 ^b
Cairan perasan umbi gadung 0,75 kg/15 l air	24,2 ^b

Sumber : Mariadi dan Rahman, 1999.

Selain itu juga untuk menekan tingkat persentase kerusakan buah dan intensitas serangan hama PBK dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Pestisida Nabati Terhadap Persentase Kerusakan Buah oleh Hama PBK.

Perlakuan	Inteval penyemprotan (hari)	Buah terserang (%)
Tanpa semprot	0	100,00 ^a
Ramuan	4 5	37,51 ^c
	4,5	81,20 ^b
Ramuan	5,1	81,40 ^b
	5,1	6,67 ^d
Decis	2,4 EC	25,20 ^c

Sumber : Mariadi dan Rahman, 2001.

Penggunaan ramuan 5,1 dari bahan baku pestisida nabati dengan interval 6 hari penyemprotan memberikan hasil terbaik sebesar 6,67% buah terserang berbeda dengan tanpa semprot dan perlakuan lainnya. Penggunaan ramuan 4,5 dari pestisida nabati dengan interval 6 hari penyemprotan memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan tanpa semprot dan berbeda dengan perlakuan lainnya, kecuali pemberian insektisida Decis 2,4 EC dengan interval 10 hari penyemprotan.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Pestisida Nabati terhadap Intensitas Serangan Hama PBK.

Perlakuan	Inteval penyemprotan (hari)	Buah terserang (%)
Tanpa semprot	0	89,00 ^a
Ramuan 4,5	3	9,79 ^c
	4,5	25,04 ^b
Ramuan 5,1	3	24,95 ^b
	5,1	41,12 ^b
Decis 2,4 EC	10	7,63 ^c

Sumber : Mariadi dan Rahman, 2001.

- h. Penyemprotan insektisida terutama golongan sintetik piretroid sebagai alternatif terakhir dilakukan : Deltametrin(Decis 2,5 EC), Sihalotrin (Matador 25 EC), Betasiflutrin (Buldok 25 EC), Esfenvalerat (Sumialpha 25 EC) dengan konsentrasi formulasi berturut-turut : 0,06%, 0,06%, 0,20% dan 0,20%. Alat semprot knapsack sprayer, volume semprot 250 liter/ha, frekwensi 10 hari sekali, sasaran semua buah (panjang kurang lebih 9 cm) dan cabang horizontal. Alat semprot yang digunakan adalah knapsack sprayer dengan volume 250 cc/pohon atau 250 l/ha. Tanaman yang terlalu tinggi tangkai penyemprotan di rancang atau dimodifikasi dengan PVC dengan panjang 2 m. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada saat buah berukuran panjang 8-10 cm. Penyemprotan diarahkan hanya pada buah kakao dan cabang horizontal.
- i. Beberapa klon unggul kakao memiliki potensi produksi dan sifat lainnya

Tabel 6. Potensi Hasil dan Ketahanan Beberapa Klon Unggul Kakao Generasi Kedua. Terhadap Penyakit

Klon	Potensi daya hasil (kg/ha/thn)	Warna biji basah	Ketahanan	Sumber
DRC 16	1735	Putih	Moderat	SK. Mentan No.
GC 7	2035	Ungu	Peka	735,736,737/Kpts/TP.
ICS 13	1827	Ungu	Moderat	240/7/97
RCC 70	2029	Ungu	Moderat	Napitupulu, 1995
RCC 71	1891	Ungu	Moderat	
RCC 72	2012	Ungu	Moderat	
RCC 73	1894	Ungu	Moderat	
ICS 60	1500	Ungu	Moderat	Soenaryo dan Iswanto, (1985)
NW 6261	1859	Ungu	Moderat	
NIC 7	1649	Ungu	Moderat	
UIT 1	1530	Ungu	Moderat	Napitupulu et al 1991
TSH 858	1766	Ungu	Moderat	
Pa 300	1400	Ungu	Moderat	
Pa 191	1460	Ungu	Tahan	PT. PP London Sumatera Indonesia, 1988 Percob.
GC 29	1200	Ungu	Tahan	Klon di Rambong Sialang, Sumut. Lap. Tahunan Vol. II 1998
Pa 4	1750	Ungu	Tahan	
Pa 310	1470	Ungu	Tahan	
Pa 191	1586	Ungu	Tahan	PT. PP London Sumatera Indonesia, 2001 Percob.
GC 29	1616	Ungu	Tahan	Klon di Treblasala Jatim, Lap. Tahunan Vol. II 2001
Pa 4	1498	Ungu	Tahan	
Pa 310	1558	Ungu	Tahan	

Tabel 6. Lanjutan

Klon	Potensi daya hasil (kg/ha/thn)	Warna biji basah	Ketahanan	Sumber
Sulawesi 1	1,8-2,5	Ungu	Tahan	SK. Menteri Pertanian RI. Tanggal 27 November 2008
Sulawesi 2	1,8-2,7	Ungu	Moderat	

Sumber : Suhendi, 2004

Persaingan komoditas sangat ketat melalui peningkatan produktivitas, kualitas hasil dan efisiensi. Masalah yang dihadapi adalah mulai dari benih atau bahan tanam klon kakao dengan sifat-sifat genetik yang sumbernya jelas dan unggul dengan potensi produksi tinggi, sedangkan ditingkat petani sebagian besar memiliki sifat genetik maupun potensi produksi tidak jelas dan biasanya belum tersedia. Perlu sejak awal mulai dari penentuan benih, sifat-sifat genetik dan potensi produksi serta sumbernya tidak jelas maka dapat merupakan kesalahan besar, berkepanjangan dengan produktivitas rendah. Klon-klon kakao ini selain memiliki daya hasil yang tinggi juga memiliki tingkat ketahanan terhadap hama dan penyakit. Klon unggul ICS 13 selain berproduksi tinggi, walaupun peka terhadap busuk buah tetapi tahan terhadap hama *Helopeltis* (Suhendi *et al.*, 2004). Selanjutnya klon unggul kakao terbaru generasi kedua seperti ; GC 7, ICS 13, RCC 70, RCC 71, RCC 72, serta produktivitas mutu hasil yang baik adalah ICS 60, UIT 1, TSH 858, Pa 300, NW 6261, NIC 7, GC 29, Pa 191, Pa 4 dan Pa 310. Potensi produksi Sulawesi 1 bisa mencapai 1,8-2,5 ton/ha, nilai buah 23, kadar lemak 53% dan Sulawesi 2 1,8-2,7 ton/ha, nilai buah 2 dan kadar lemak 45-47% (Anonim, 2015). Ketahanan hama dan penyakit klon Sulawesi 1 relatif tahan hama dan penyakit dibanding klon Sulawesi 2 agak rentang atau moderat.

- j. Persentase dan intensitas serangan hama PBK terhadap kehilangan hasil pada beberapa daerah di Sulawesi Tenggara.

Tingginya intensitas serangan hama PBK menyebabkan tingginya kehilangan hasil, sehingga produktivitas kakao rendah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Serangan, Intensitas Dan Kehilangan Hasil Akibat Serangan Hama PBK

Kecamatan	Desa	Persentase serangan (%)	Intensitas serangan (%)	Kehilangan hasil (kg/ha)	Kisaran Produktivitas (kg/ha)
Lambuya	Silea	96,00	58,00	231,33	398,94
	Trimulia	17,20	63,75	254,32	
	Zona	1,75	2,40	9,58	
	Olo-Oloho	20,00	14,40	57,45	
Sampara	Lawonua	57,50	25,50	27,63	108,37
	Besolutu	0,00	0,00	0,00	
	Ulu Pohara	0,00	0,00	0,00	
Abuki	Walai	5,25	4,00	37,78	944,53
	Tangauna	0,00	0,00	0,00	
	Epeea	0,00	0,00	0,00	

Sumber : Dinas Perkebunan, 2000

Upaya yang dilakukan pengendalian PBK untuk mengatasi kehilangan hasil, petani hanya mengandalkan penggunaan insektisida kimiawi. Penggunaan insektisida setiap aplikasi adalah 2 liter/ha yang dilakukan setiap minggu. Waktu aplikasi dilakukan pada saat buah kakao banyak, membutuhkan waktu aplikasi 3-4 bulan. Hal ini berarti petani membutuhkan insektisida untuk pengendalian PBK 24 hingga 32 liter. Apabila harga pestisida yang digunakan Rp.100.000 per liter, maka biaya yang dipersiapkan Rp.2.400.000-3.200.000.

Untuk mengatasi kehilangan hasil akibat serangan PBK perlu sistem pengendalian secara terpadu dengan menggunakan musuh alami (predator semut), insektisida nabati dan agen hayati lainnya yang dilakukan secara terjadwal. Penggunaan insektisida kimiawi/sintetis

merupakan alternatif terakhir, walaupun petani menanggung beban biaya yang cukup besar walaupun produktivitas kakao tidak mencapai hasil minimal 1 ton/ha. Produktivitas kakao di kecamatan Tawainalu hanya mencapai 400 kg/ha, maka pendapatan yang diperoleh antara Rp.500.000-700.000/ha. Setelah terserang PBK, petani di wilayah ini tidak mampu mengatasi kehilangan hasil, karena besarnya biaya pengendalian. Hal ini berarti produktivitas kakao yang lebih kecil dari 1 ton/ha akan mengalami kesulitan dalam pengendalian hama PBK dengan menggunakan insektisida. Kondisi lain di wilayah pertanaman kakao di kecamatan Abuki dalam mengatasi kehilangan hasil dengan insektisida kimiawi, masih mampu memperoleh pendapatan sebesar Rp. 4.533.750 disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pendapatan Petani Kakao Sebelum dan Sesudah Terserang PBK di Kabupaten Konawe

Kecamatan	Desa	Kisaran produktivitas (kg/ha)	Kehilangan hasil (kg/ha)	Sebelum terserang PBK (Rp.)	Sesudah terserang PBK (Rp.)
Lambuya	Silea		231,39		837.750
	Trimulia		254,32		723.100
	Zona	398,94	9,58	1.994.700	1.946.800
	Olo-Oloho		57,45		1.707.450
Sampara	Lawonua		27,63		403.700
	Besulutu	108,37	0,00	541.850	-
	Ulu Pohara		0,00		-
Abuki	Walai		37,78		4.533.750
	Tongauna	944,53	0,00	4.722.650	-
	Epeea		0,00		-

Sumber : Dinas Perkebunan, 2000.

Intensitas serangan hama dan penyakit tanaman kakao di Sulawesi Tenggara pada Tahun 2012 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Intensitas Serangan Hama dan Penyakit Tanaman Kakao di Sulawesi Tenggara

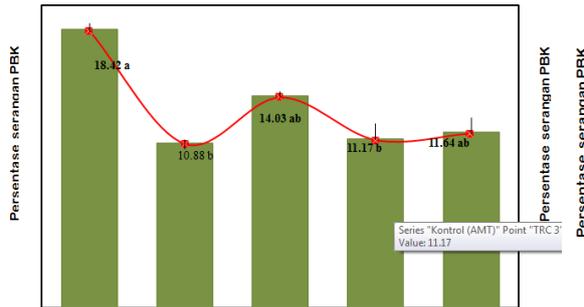
Kabupaten/ Kota	Luas areal (ha)	Luas Serangan Hama Dan Penyakit (ha)				Kerugian hasil (Rp.)
		<i>Canopomo rpha cramerella</i>	<i>Helopeltis</i> spp.	<i>P. palmivora</i>	VSD (<i>Oncoba sidium theobromae</i>)	
Konawe	64.448	35	87.50	100.50	161.40	15.950.000
Kolaka	36.500	7174	4.20	778.00	-	377.403.000
Kota Kendari	3.200	16.18	2.10	5.55	-	498.000
Kolaka Utara	17.028	227.8	164	149.16	-	-
Konawe Selatan	72.716	1791.92	539.22	418.70	47.65	75.926.232
Selatan	38.932	-	-	-	-	-
Bombana	17.028	113.90	82.00	74.58	-	-
Konawe Utara	11.732	100.00	-	-	-	19.460
Buton	912	1.50	-	-	-	-
Kota Baubau	28.452	150.25	269.00	102.25	149.50	65.355.686
Muna						
Jumlah	290.948	9619.55	1145.92	1628.74	358.55	520.797.378

Sumber : Laboratorium Lapang Perkebunan Sultra, 2012 dalam Suharno *et al.*, 2015.

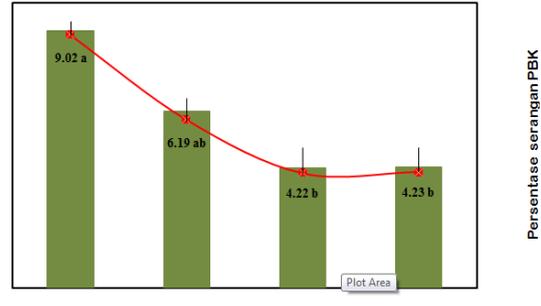
Pada Tabel 9 penurunan produktivitas kakao di Sulawesi Tenggara akibat serangan hama dan penyakit. Perkembangan serangan PBK sebesar 9619.55 ha, *Helopeltis* spp. 1145.92 ha, *P. palmivora* 1628.74 ha dan VSD 358.55 ha (Suharno *et al.*, 2015). Tingginya serangan hama dan penyakit utama kakao menyebabkan kerugian sebesar Rp. 520.797.378. Penerapan

teknik budidaya dan penggunaan klon unggul, intensif dalam pemeliharaan dapat mengurangi kehilangan hasil dan kerugian petani kakao.

Persentase dan intensitas serangan PBK pada tanaman kakao produktif dari hasil sambung samping disajikan pada Gambar 1, 2, 3 dan 4. Pada Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa persentase serangan hama PBK yang dikendalikan dengan aplikasi *Trichoderma* spp. tergolong sedang dan berbeda dengan aplikasi Dethain. Pengendalian dengan pemberian pestisida nabati masuk dalam kategori ringan dan berbeda dengan pemberian Amistartop. Pengendalian terbaik PBK dengan kombinasi *T. harzianum* DT38 dan *T. Pseudokoningii* DT39 (10,88%) dan *Trichoderma* sp. spesifik Sultra (11,17%) dan tertinggi dengan pemberian Dethain (18,42%). Persentase terendah serangan PBK dengan pemberian pestisida nabati diperoleh dari minyak serai wangi (4,22%) dan *B. bassiana* (4,23), sedangkan tertinggi dengan pemnerian Amistartop (9,02%).



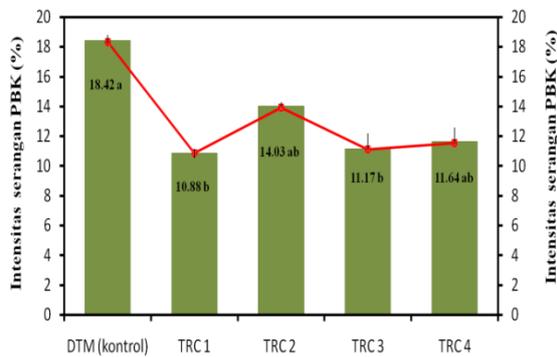
Gambar 1. Persentase serangan PBK yang dikendalikan dengan DTM dan TRC1-4, (Dethain M-45), agens hayati (*Trichoderma harzianum* DT38 dan *T. pseudokoningii* DT39, *T. pseudokoningii* DT39, *Trichoderma* spp. (lokal Sultra), dan *T. wisgroovei*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rataan pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.



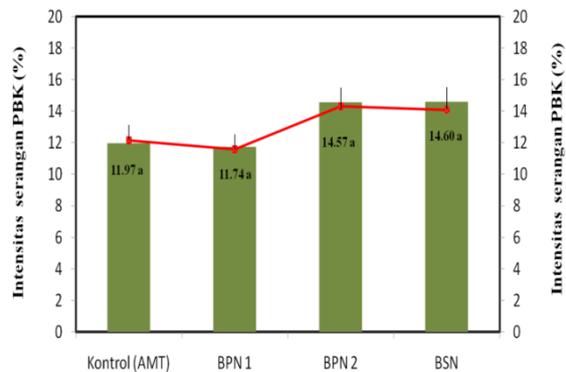
Gambar 2. Persentase serangan PBK yang dikendalikan dengan AMT, BPN 1-2 dan agens hayati (Amistartop, minyak cengkeh dan serai wangi dan *B. bassiana*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rataan pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.

Sumber : Laporan BPTP-Sultra, 2014

Intensitas serangan PBK setelah dikendalikan dengan aplikasi *Trichoderma* spp. masuk dalam kategori sedang dan berbeda dengan aplikasi Dethain pada Gambar 3.



Gambar 3. Intensitas serangan PBK yang dikendalikan dengan Dethain M-45, agens hayati TRC 1-4 (*Trichoderma harzianum* DT38 dan *T. pseudokoningii* DT39, *T. pseudokoningii* DT39, *Trichoderma* spp. (lokal Sultra), dan *T. wisgroovei*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rataan pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.

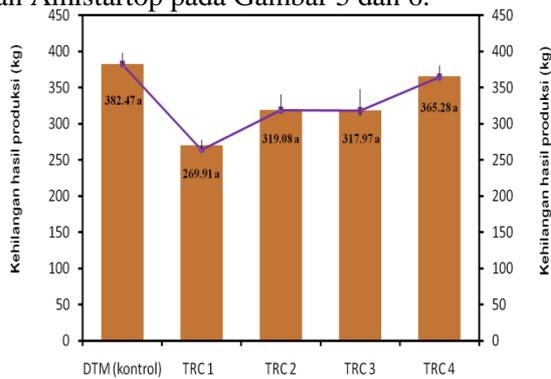


Gambar 4. Intensitas serangan PBK yang dikendalikan dengan AMT, BPN 1-2 dan agens hayati (Amistartop, minyak cengkeh dan serai wangi dan *B. bassiana*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rataan pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.

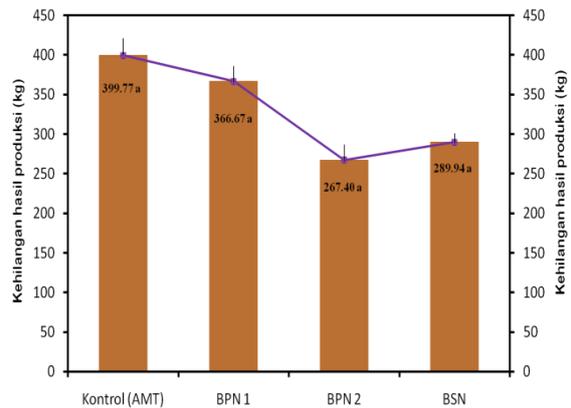
Sumber : Laporan BPTP-Sultra, 2014

Pengendalian dengan aplikasi pestisida nabati tergolong sedang dan tidak berbeda dengan aplikasi Amistartop (Gambar 4). Intensitas serangan PBK terendah dengan menggunakan *T. harzianum* DT38 dan *T. Pseudokoningii* DT39 (10,88) dan *Trichoderma* sp. spesifik Sultra (11,17%) dan tertinggi dengan pemberian Dethain. Intensitas serangan PBK terendah dengan menggunakan minyak cengkeh (11,74%) dan Amistartop (11,97%), sedangkan tertinggi dengan pemberian minyak serai wangi (14,57%) dan *B. bassiana* (14,60).

Kehilangan hasil kakao dengan pengendalian *Trichoderma* dan pestisida nabati akibat serangan hama dan penyakit tergolong tinggi, walaupun tidak berbeda dengan pemberian Dethain dan Amistartop pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Kehilangan hasil produksi kakao dari hasil sambung samping yang dikendalikan dengan DTM dan TRC1-4, (Dethain M-45), agens hayati (*Trichoderma harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, *T. pseudokoningii* DT/39, *Trichoderma* spp. (lokal Sultra), dan *T. visgroovii*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rata-rata pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.

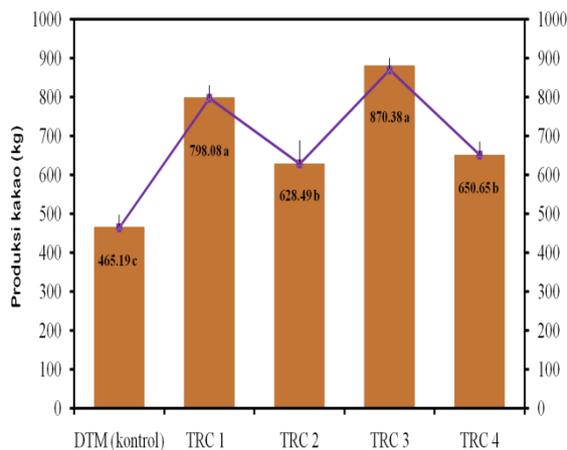


Gambar 6. Kehilangan produksi kakao dari hasil sambung samping yang dikendalikan dengan AMT, BPN 1-2 dan agens hayati (Amistartop, minyak cengkeh dan serai wangi dan *B. bassiana*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rata-rata pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.

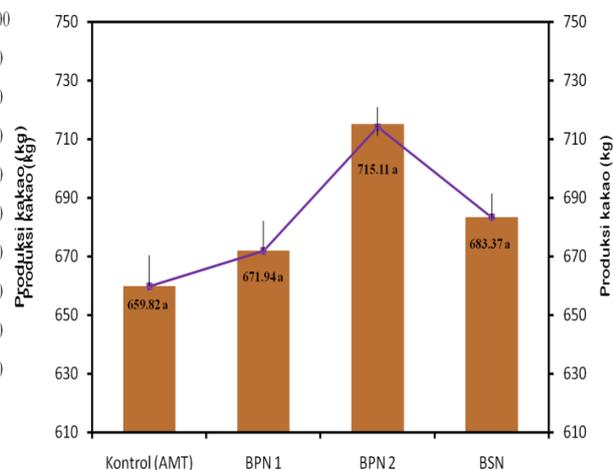
Sumber : Laporan BPTP-Sultra, 2014

Kehilangan hasil terendah akibat serangan hama dan penyakit dengan pengendalian *T. harzianum* DT38 dan *T. Pseudokoningii* DT39 (269,91 kg/ha) dan minyak serai wangi (267,40 kg/ha) dan tertinggi dengan pemberian Dethain (382,47 kg/ha) dan Amistartop (399,77 kg/ha).

Produksi kakao hasil sambung samping dengan pemberian agensia hayati dan pestisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit disajikan pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Produksi kakao hasil sambung samping yang dikendalikan dengan DTM dan TRC1-4, (Dethain M-45), agens hayati (*Trichoderma harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, *T. pseudokoningii* DT/39, *Trichoderma* spp. (lokal Sultra), dan *T. visgroovii*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rata-rata pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.



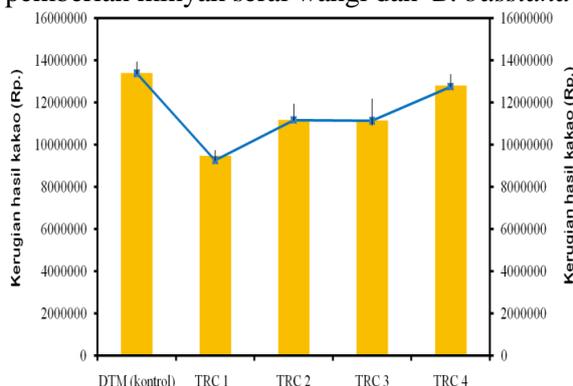
Gambar 8. Produksi kakao hasil sambung samping yang dikendalikan dengan AMT, BPN 1-2 dan agens hayati (Amistartop, minyak cengkeh dan serai wangi dan *B. bassiana*). Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada rata-rata pemberian agens hayati dan biopestisida pada masing-masing peubah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 0.05$.

Sumber : Laporan BPTP-Sultra, 2014.

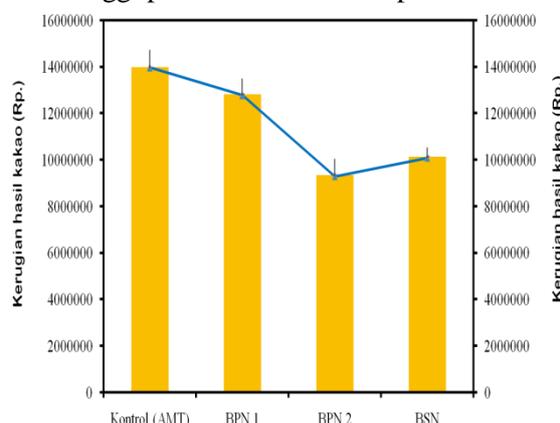
Produktivitas kakao yang dicapai pada saat aplikasi dengan *Trichoderma* spp. masih tergolong rendah kecuali pemberian dengan TRC 1 (798,05 kg/ha) dan TRC 3 (870,38 kg/ha) berbeda dengan pemberian Dethain 465,19 kg/ha (Gambar 7). Pada Gambar 8 pengendalian menggunakan pestisida nabati walaupun tidak berbeda dengan aplikasi Amistartop (659,82 kg/ha), namun produktivitas tertinggi diperoleh pada pengendalian dengan minyak serai wangi (715,11 kg/ha) dan *B. bassiana* (683,37) kg/ha.

Pada Gambar 9 dan 10, terlihat apabila harga kakao Rp. 30.000/kg, maka kerugian ekonomi petani kakao mencapai Rp 9.446.850-13.386.450. Tingkat kerugian ekonomi terendah akibat

serangan hama dan penyakit utama kakao pada pemberian TRC 1, kemudian TRC 2 dan 3 sedangkan tertinggi pemberian fungisida Dethain. Penggunaan pestisida nabati tingkat kerugian ekonomi sebesar Rp. 9.359.000-13.991.950, tingkat kerugian terendah diperoleh dengan pemberian minyak serai wangi dan *B. bassiana* serta tertinggi pemberian Amistartop.



Gambar 9. Kerugian hasil produksi kakao akibat serangan hama dan penyakit yang dikendalikan dengan DTM dan TRC1-4, (Dethain M-45), agens hayati (*Trichoderma harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, *T. pseudokoningii* DT/39, *Trichoderma* spp. (lokal Sultra), dan *T. wisgroovei*). Pada saat harga biji kakao kering Rp 35.000/kg.



Gambar 10. Keerugian hasil produksi kakao akibat serangan hama dan penyakit yang dikendalikan dengan AMT, BPN 1-2 dan agens hayati (Amistartop, minyak cengkeh dan serai wangi dan *B. bassiana*. (lokal Sultra), dan *T. wisgroovei*). Pada saat harga biji kakao kering Rp 35.000/kg.

Sumber : Laporan BPTP-Sultra, 2014

Analisis Pendapatan Usahatani Kakao

Analisis pendapatan usahatani kakao pada beberapa daerah di Sulawesi Tenggara disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Pendapatan Usahatani Kakao Pada Beberapa Daerah Di Sulawesi Tenggara

Uraian	Peserta LEM kakao Sejahtera		Bukan Peserta LEM kakao Sejahtera	
	Nilai (Rp.)	Proporsi (%)	Nilai (Rp.)	Proporsi (%)
Biaya pupuk ZA	202.692,31	2,10	112.200,00	1,56
Biaya pupuk SP-36	337.384,62	3,49	108.120,00	1,51
Biaya pupuk NPK	417.538,46	4,32	261.960,00	3,65
Biaya pestisida	378.153,85	3,92	194.040,00	2,71
Upah kerja	473.492,34	4,90	326.758,79	4,56
Total biaya	1.809.262,57	18,73	1.003.078,79	13,99
Produksi (kg/ha)	499,03	0,01	488,30	0,01
Harga jual (Rp./kg)	18.384,62	0,19	14.200,00	0,20
Penerimaan	9.657.446,26	100	7.169.833,33	100
Pendapatan	7.848.184,69		6.166.754,55	
R/C	5,34		7,15	
MBCR	3,09			

Sumber : Suharno, *et al.* 2014

Pada Tabel 10 produktivitas kakao yang diperoleh petani anggota LEM kakao sejahtera berbeda dengan bukan anggota LEM kakao sejahtera. Menurut Suharno, *et al.* (2014), produktivitas kakao yang diperoleh petani peserta LEM antara 100-1.333 kg/h/tahun dengan rata-rata 499 kg/ha, petani bukan peserta LEM antara 40-1000 kg/ha/tahun atau 488 kg/ha. Produktivitas yang peroleh baik petani peserta maupun bukan peserta LEM ini sebagian petani masih cukup tinggi antara 1-1,33 ton/ha lebih tinggi dari rata-rata produktivitas regional Sultra 0,8 ton/ha/tahun dan masih di bawah rata-rata produktivitas nasional 2 ton/ha/tahun. Pendapatan petani peserta LEM sebesar Rp. 7.848.184,69 dengan R/C 5,34 dan bukan peserta LEM Rp. 7.169.833,33 dengan R/C 7,15.

Analisis pendapatan usahatani kakao eksisting, teknologi petani dan teknologi introduksi di Desa Andomesinggo, Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Analisis Pendapatan Usahatani Kakao Eksisting Teknologi Petani dan Introduksi Teknologi di Desa Andomesinggo, Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe

Uraian	Eksisting (2013)	Teknologi petani	Teknologi introduksi			
			<i>T. Harzianum + T. pseudokoningii</i>	<i>Trichoderma pseudokoningii</i>	<i>Trichoderma sp. spesifik Sultra</i>	<i>Trichoderma wisgroovii</i>
Biaya	2.741.201	3.479.890	6.223.876	5.822.185	6.369.119	5.819.854
Produktitas (kg/ha)	379	415	798	651	870	650,65
Harga/Kg	24.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Penerimaan	9.096.000	12.450.000	23.943.000	19.521.000	26.112.000	19.519.500
Pendapatan	6.354.799	8.970.110	17.719.124	13.698.815	19.742.881	13.699.646
B/C ratio	2,32	2,58	2,85	2,35	3,10	2,35
R/C Ratio	3,32	3,58	3,85	3,35	4,10	3,35
Peningkata pendapatan			97,54	26,69	78,64	26,57

Sumber : Laporan BPTP-Sultra, 2014

Tabel 12. Analisis Pendapatan Usahatani Kakao Eksisting Teknologi Petani dan Introduksi Teknologi di Desa Andomesinggo, Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe

Uraian	Teknologi introduksi				
	<i>B. bassiana</i>	Minyak cengkeh	Minyak Serai wangi	Amistartop	Dethain
Biaya	4.364.660	4.176.672	4.272.418	3.809.854	4.695.377
Produktitas (kg/ha)	683	672	715	660	485
Harga/Kg	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Penerimaan	20.502.000	20.157.000	21.453.000	19.794.000	14.556.000
Pendapatan	16.137.340	15.980.328	17.180.582	15.984.146	9.860.623
B/C ratio	3,70	3,83	4,02	4,20	2,10
R/C Ratio	4,70	4,83	5,02	5,20	3,10
Peningkatan Pendapatan (%)	41,72	43,86	51,38	71,13	4,51

Sumber :Laporan BPTP-Sultra, 2014

Petani dalam mengelolah usahatninya masih menjual hasil panen kakao kepada pedagang pengumpul dengan harga Rp. 24.000-35.000/kg. Semakin rendah kada air biji kering kakao (6-7%) memiliki harga lebih tinggi dibanding kadar air kering < 10% dengan lama penjemuran sinar matahari 48-72 jam atau 4-6 hari pada kondisi cuaca tidak menentu. Harga kakao rendah atau murah apabila biji kakao dengan kadar air 12-14%

Hasil analisis B/C ratio masih menguntungkan baik eksisting (2,32) teknologi petani (2,58) dan teknologi introduksi dengan agensia hayati dan pestisida nabati (2,35-4,10), sedangkan penggunaan Amistartop (4,20) dan Dethain (2,10). Perolehan pendapatan tertinggi pada pengendalian hama dan penyakit dengan pemberian *Trichoderma sp. spesifik Sultra* sebesar Rp. 19.742.881, kemudian menyusul pemberian *T. harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT39, *B. bassiana*, minyak serai wangi Rp. 17.180.582 dan minyak cengkeh. Pendapatan meningkat 5-98% dan produktivitas kakao setelah dilakukan pengendalian hama dan penyakit dengan agensia hayati dan pestisida nabati.

KESIMPULAN

1. Hama PBK memiliki daya rusak cukup besar pada buah kakao muda (ukuran 8-14 cm) yang dapat menurunkan produksi dan mutu biji kakao. Sebanyak 7-72% jumlah buah kakao dapat menyediakan satu sampai tiga generasi PBK.

2. Intensitas serangan PBK di Sualwesi Tenggara cukup tinggi pada tahun 2000 kehilangan hasil 20.827,24 ton dengan kerugian Rp.193.694.124,50 dan tahun 2012 seluas 9.619.55 ha dengan kerugian Rp. 520.797.378.
3. Presentase dan intensitas serangan PBK tergolong sedang dan ringan dengan pemberian *Trichoderma harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, *Trichoderma* sp. spesifik Sultra, minyak serai wangi dan cengkeh serta *Beauveria bassiana*.
4. Produktivitas kakao tertinggi pada pengendalian hama dan penyakit dengan *Trichoderma* sp. spesifik Sultra, *T. harzianum* DT/38 dan *T. pseudokoningii* DT/39, minyak serai wangi dan *B. Bassiana* dengan tingkat kerugian terendah.
5. Pemberian agensia hayati dan pestisida nabati mampu menekan kehilangan hasil 269,91-382.47 kg/ha dengan kerugian sebesar Rp. 9.446.850-13.386.450 dan Rp. 9.359.000-13.991.950.
6. Pendapatan petani peserta LEM sebesar Rp. 7.848.184,69 dengan R/C 5,34 dan bukan peserta LEM Rp. 7.169.833,33 dengan R/C 7,15. Perolehan pendapatan tertinggi pada pemberian agensia hayati dan pestisida nabati Rp. 17.180.582-19.742.881 dengan peningkatan 5-98%.

DAFTAR PUSTAKA

- ACDI/VOCA. 2004. Oral Report on Indonesian Cocoa Development Study. Washington D.C., August 2004.
- Afoakwa E.O., 2008. Cocoa and Chocolate Consumption (Are there aphrodisiac and other benefit for human health). S.Afr. J. Clin Nutr, 21 (3): pp.107-112.
- Anonim. 2015. Klon Unggul Kakao Sulawesi 1 dan Sulawesi 2 Spesifik Sulawesi. Internet 2015.
- Anshary, A. 2001. Perlu Keterpaduan dalam Pengelolaan Hama PBK di Sulawesi Tengah. Hafian Mercusuar (Edisi Juli, 2001).
- Atmawinata, O. 1993. Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) Suatu Ancaman terhadap Kelestarian Perkebunan Kakao Indonesia. Warta Puslit Kopi dan Kakao, 15: 1-3.
- Baharudin, A. Purwantara, S. Ilyas. dan M. R. Suhartanto. 2012. Isolasi dan Identifikasi Cendawan Terbawa Benih Kakao Hibrida. Jurnal Penelitian Tanaman Industri, 40-46.
- Baharudin, Suharno dan Muzuni, 2013. Prospek dan Arah Pengembangan Kakao Memasuki Regenerasi Ketiga Kakao Indonesia. Prosiding. Simposium Nasional Ekonomi Kakao, 127-140.
- Basran, M. 1994. Kebijakan Teknis Perlindungan Tanaman Dalam Kaitannya dengan Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Indonesia. Prosiding Lokakarya Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Indonesia. Jember, 8 Pebruari 1994. Hal 10 – 17.
- Dinas Perkebunan Sultra, 2000. Statistik Perkebunan Propinsi Sulawesi Tenggara tahun 1999. Dinas Perkebunan Propinsi Sulawesi Tenggara, 108 p.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan. 2000. Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) Perkembangan Serangan, Masalah dan Upaya Pemecahannya. Makalah Workshop on sustainable Cocoa in Indonesia Makassar, 13-14 Juni 2000, 21 p.
- Hindayana D., Judawi D., Priharyanto Dj., Luther G. C., Mangan J., Untung K., Warnodihardjo M., Mundy P. dan Riyanto. 2002. Musuh Alami Hama Dan Penyakit Tanaman Kakao. Direktorat Perlindungan Perkebunan. Direktorat Bina Produksi Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta 2002, 62 p.
- Kalshoven L. G. E., 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Revised by P.A. Van der Laan. PT. Ichtar Baru. Van Hoeve Jakarta, 701 p.
- Laporan BPTP-Sultra. 2014. Kajian Peningkatan Produktivitas, Mutu, Pengendalian Hama dan Penyakit Pada Sentra Kakao di Kabupaten Konawe. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sultra. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian, 37p.

- Lim G.T. and K. Y. Pan. 1986. Observation on the sexual Activity and egg Production of Cocoa Podborer *Conophomorpha cramerella* Sn. In the Laboratory. Annual Research Report. Dep. Of agricultural Kota Kinibalu Sabah, 64-76 p.
- Lim, G.T. 1992. Biology, Ecology, and Control of Cocoa Podborer *Conophomorpha cramerella* Sn. In Cocoa Pest and Disease Management in Southeast Asia and Australia. FAO Plant Prod. And Protection, 12 : 85-100 p.
- Lim, G.T., 1986. Seasonal Fluctuation of Cocoa Podborer *Conophomorpha cramerella* Sn. In Taiwan, Sabah Proc. Int Conf. Pl. Prot in the Tropics (Extended Abstracts) Malaysian plant Prot. Soc. (MAPPS). Kuala Lumpur. P 114.
- Mariadi dan A. Rahman. 1999. Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) secara Terpadu di Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka, 67 p.
- Mariadi dan A. Rahman. 2001. Prospek Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Komponen PHT Hama PBK di Tingkat Petani. Makalah disampaikan pada Workshop Temu Teknologi Komoditi Unggulan Sultra dan Seminar Alumni IAEUP, Indonesia Australia Eastern University Project (IAEUP) Unhalu, 18-19 Juli 2001, 83 p.
- Mariadi. 2002. Pengendalian Hama PBK Secara Terpadu. Fakultas Pertanian Univ. Haluoleo, Kendari, 17 p.
- Ooi, P. A.C. 1986. Food Plants of *Conophomorpha cramerella* Sn. MAPPS Newsletter, 10. 5-6 p.
- Prawoto, A.A., Rahardjo P., Abdoellah S., Sri Sukamto S., Sri Winarsih, Odang M.B., Suhendi D., Wiryadiputra S. dan Sulistyowati, 2003. Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Puslitkoka Jember, September 2003. 103 p.
- Putri, I. C. K. 2013. Analisis pendapatan petani kakao di Kabupaten Parigi Moutong. Jurnal EMBA, 1 (4) : 2195-2205.
- Riyaldi, D. M.M. 2003. Pengendalian Hayati Penggerek Buah Kakao (PBK) Penghisap Buah dan Pucuk Kakao (PBPK). Bagian Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat Pusat. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Departemen Pertanian Jakarta, 38 p.
- Roepke, W. 1917. Die Nieuwe Parasieten Van Het cacao Motje Eniets Over Parasieten in Het al Gameen. Meded . Procstat Midden Java, 5 : 1-21 p.
- Snellen, P.C.T. 1904. *Gracilaria cramerella* Snellen, i l. nov., sp (The Cocoa Podborer Moth). (Translate from Wvan Deventer) by. P.C. wessel Nederlandsche Entemologische Vereeniging. Sgravehage. Mart nijhott. I, p 63-66.
- Soekadar, W. E. Sulistyowati dan A. A. Prawoto, 1994. Teknik Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (*Conophomorpha cramerella*). Lokakarya Penanggulangan Hama PBK di Indonesia. Puslit Koka Jember. 8 Pebruari 1994 7 hal.
- Sudarsianto dan E. Sulistyowati, 1995. Studi Perilaku Imago hama Penggerek Buah Kakao (PBK) pada Siang Hari. In press, 27 p.
- Suharno, Baharudin dan Rusdin, 2014. Usahatani Kakao dalam Perspektif Pendapatan Petani di Sulawesi Tenggara. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 12 (2) : 98-105.
- Suharno, Rusdin dan Baharudin. 2015. Analisis Kerugian Usahatani Akibat Serangan Hama dan Penyakit di Sulawesi Tenggara. Buletin Riset Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Industri Penyeagar. Bogor.
- Suhendi, D., Winarno H. dan Susilo, W. 2004. Peningkatan Produksi dan Mutu Hasil Kakao Melalui Penggunaan Klon Unggul Baru. Prosiding. Simposium Kakao 2004 Jogjakarta 4- 5 Oktober 2004. Puslitkoka Jember, September 2003, 98-111 p.
- Sukamto, S. 2012. Pengendalian Penyakit. Disampaikan pada Seminar Di Badan Pengembangan dan Penelitian Daerah di Hotel Athaya 15 Januari 2013, 59 p.

- Sukanto, S., Wiryadiputra S., Sulistyowati E., Junianto, Y.Dj. dan Saidi. 2002. Pengenalan dan Pengendalian Hama – Penyakit Tanaman Kakao. Puslitkoka Jember. Jawa Timur, 28 p.
- Sulistyowati, E. 2003. Pengendalian Hama Utama, Teknik Pengamatan dan Pengendaliannya pada Tanaman Kakao. Teknik Budidaya dan Pengolahan Hasil Kakao. Puslitkoka Jember, 18 p.
- Sulistyowati, E. 2008. Pengendalian Hama. Panduan Lengkap Kakao. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya, 148-151.
- Suntoro. 1995. Upaya Pengendalian Hama Buah Kakao (PBK) di Sulawesi Tenggara. Makalah Temu Aplikasi Pertanian di Desa Abuki, Kabupaten Kendari. Tanggal 4-5 Desember 1995, 13 p.
- Wardojo S., 1980. The Cocoa Pod Borer. A Mayor Hindrance to Cocoa Development. Indonesia Agricultural Research Development of Journal, 2 : 1-4 p.
- Wardojo, S. 1994. Strategi Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Indonesia. Disampaikan pada Gelar Teknologi dan Pertemuan Regional Pengendalian PBK di Kabupaten Polmas Sulsel 3 – 4 Oktober 1994. p 1-5.
- Wessel, P.C. 1983. The Cocoa Poberer Moth (*Acracercops cramerella* sn.) Review of Research Institute, 39-65 p.
- Widyotomo, S., A. M. Syarief dan H. K. Purwadaria. 2011. Karakteristik Fermentasi Pulp Kakao dengan Metode Batch. Prosiding Seminar Nasional Universitas Jember, 21-22 Juli 2011.
- Zehntner, L. 1901. Over Cenige Insectenplsgen Bij de Cacaocultuur op Java de Nicuwe Gids, 3 : 567-572.