

## PERMASALAHAN HAMA PENGGEREK BUAH KAKAO (PBK) (*Conopomorpha cramerella*, S) DI MALUKU

**REIN ESTEFANUS SENEWE**  
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku

### ABSTRAK

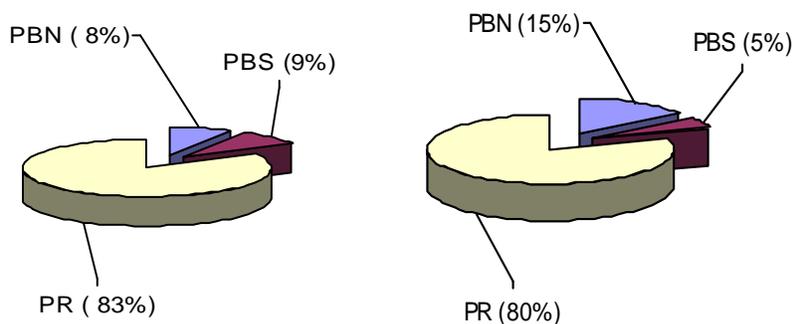
Maluku memiliki potensi lahan perkebunan seluas 1.398.672 ha, sedangkan luas areal perkebunan kakao baru mencapai 16.380,7 ha. Potensi pengembangan areal perkebunan kakao di Maluku masih sangat luas dan perlu dimbangi peningkatan produktivitas dari rerata 0,26 ton/ha (produktivitas nasional I – 1,4 ton/ha). Salah satu kendala utama terjadinya penurunan produksi kakao, diantaranya serangan hama penggerak buah kakao (PBK) (*C. cramerella*, S). Keberadaan hama PBK di Maluku mulai tahun 1890 dan bahkan sampai sekarang merupakan ancaman serius dalam upaya peningkatan produksi kakao. Luas serangan hama PBK di Maluku per Desember 2006 seluas 1.751,7 (ha), dengan rerata persentase serangan telah melebihi batas ambang ekonomi. Terdapat hubungan yang sangat erat antara persentase serangan, intensitas serangan dan kehilangan hasil. Tingkat kehilangan hasil naik secara tajam secara eksponensial pada tingkat kerusakan atau intensitas hama di atas 50%. Mutu biji kakao yang dihasilkan tidak normal sehingga mengakibatkan penurunan berat biji yang dihasilkan.

**Kata Kunci :** Hama PBK *C. cramerella* han, kakao

### PENDAHULUAN

Tanaman kakao di Indonesia mengalami perkembangan cukup pesat. Sampai dengan tahun 2000 luas areal perkebunan kakao rakyat 535.000 ha (83%), perkebunan besar milik swasta 73.000 ha (9%), dan perkebunan besar milik negara 60.000 ha (8%), dengan produktivitas rata-rata I – 1,4 ton/ha (Ditjenbun, 2000) (Gambar I). Perkembangan luas areal dan produksi kakao di Indonesia tahun 1990 – 2004 terus meningkat yaitu dari 357.490 ha menjadi 917.834 ha dengan produksi biji dari 142.347 ton menjadi 570.000 ton (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2005 ; Suryana, 2004).

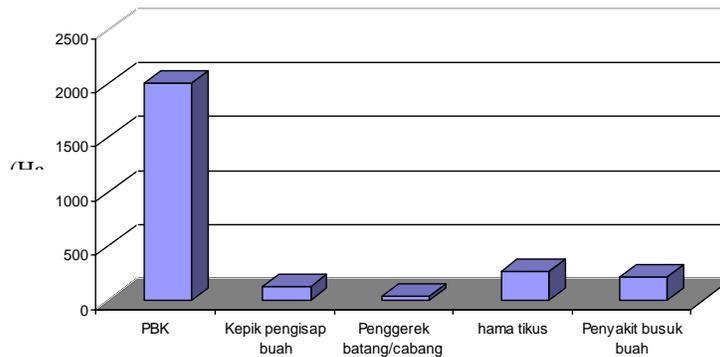
Maluku dengan potensi lahan perkebunan seluas 1.398.672 ha memberikan peluang investasi untuk dikembangkan. Badan Pusat Statistik Maluku (2002) mencatat bahwa luas panen kakao baru sekitar 10.480 ha, produksi 2.932 ton dengan rerata produktivitas 0,28 ton/ha. Sampai dengan tahun 2006 tercatat terjadi peningkatan luas areal perkebunan kakao di Maluku menjadi 16.380,7 ha, dengan rerata produktivitas 0,26 ton/ha (Dinas Pertanian Propinsi Maluku, 2007).



Gambar I. Luas Areal dan Produksi Kakao Indonesia (Tahun 2000)

Ket. : PBN (Perkebunan besar milik negara), PBS (Perkebunan besar milik swasta, dan PR (Perkebunan rakyat).

Kakao rakyat yang diusahakan di Maluku selama ini hanya mengandalkan benih-benih kakao yang berasal dari bantuan PT Hasfarm tahun 1988, yang dibawa dari Kendari dan Kalimantan dan saat ini banyak yang sudah rusak akibat terserang hama dan penyakit (Pesireron *et al*, 2005). Rerata luas serangan jenis organisme pengganggu tanaman kakao di Maluku sampai dengan tahun 2006 meliputi hama PBK (2009,3 ha), kepik pengisap buah (124,4 ha), penggerek batang atau cabang (38,6 ha), hama tikus (260,5 ha), dan penyakit busuk buah (214 ha) (Dinas Pertanian Provinsi Maluku, 2007) (Gambar 2).



Gambar 2. Luas Serangan Hama Utama Kakao di Maluku (Desember 2006).

Hama PBK merupakan serangga hama penting dan penyebab utama kehilangan hasil tanaman kakao di Indonesia. Toxopeus dan Giesberger (1983) *cit* Atmawinata *et al* (1994) menyatakan bahwa serangan hama ini sudah sejak awal kakao diusahakan di Indonesia, yaitu di daerah Minahasa (Sulawesi Utara) dan Maluku, dan ini mempengaruhi nilai ekspor biji kakao dari Manado ke Manila.

Sejak tahun 1850 nilai ekspor meningkat terus sampai mencapai puncaknya pada tahun 1870, senilai Dfl. 265.000, pada tahun 1879 turun drastis menjadi senilai Dfl. 61.000 dan bahkan pada tahun 1890 menjadi nol. Kegagalan tersebut juga terjadi di Ternate (Maluku) saat pertama kali di tanam sebanyak 2.000 pohon akibat serangan hama PBK. Sampai dengan akhir tahun 1996, hama PBK telah menyerang pertanaman kakao di 12 provinsi di Indonesia (Tabel I). Hal yang sangat penting dari distribusi serangan PBK adalah ancaman terhadap pusat produksi kakao di Indonesia, karena daerah serangan merupakan pusat-pusat produksi kakao Indonesia (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 1997).

Tabel I. Daerah Sebaran dan Luas Serangan Hama PBK di Indonesia per Desember 1996.

Provinsi	Luas Tanaman Kakao (ha)	Luas Serangan PBK (ha)	Jumlah Kabupaten	Mulai terserang (thn)
1. Sulut	8.747,00	1.633,33	3	1860
<b>2. Maluku</b>	<b>24.599,00</b>	<b>10.182,00</b>	<b>3</b>	<b>1890</b>
3. Kaltim	34.184,50	13.948,60	4	1981
4. Sulteng	37.950,23	6.910,94	2	1991
5. Sumbar	9.658,00	937,50	3	1993
6. Sumut	59.578,70	4.766,58	7	1994
7. Bengkulu	28.452,00	300,00	1	1994
8. Jambi	10.845,00	2.500,00	1	1994
9. Kalbar	7.069,00	200,00	2	1994
10. Sultra	85.839,59	814,00	1	1995
11. Sulsel	131.194,00	613,50	3	1995
12. Riau	9.129,00	40,00	1	1996
<b>Jumlah</b>	<b>447.246,02</b>	<b>42.846,45</b>	<b>31</b>	

Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (1997)

Serangan hama PBK di Maluku semakin cepat dan meluas hampir di semua sentra produksi kakao dan telah menjadi ancaman terhadap kelestarian perkebunan kakao di Maluku. Sampai dengan akhir tahun 2006, hama ini telah menyerang pada perkebunan kakao di 4 (empat) Kabupaten di Maluku (Tabel. 2) (Dinas Pertanian Provinsi Maluku, 2007).

Tabel 2. Daerah Sebaran dan Luas Serangan PBK di Maluku per Desember 2006

No	Kabupaten/ Desa	Triwulan I Maret 2006		Triwulan II Juni 2006		Triwulan III September 2006		Triwulan IV Desember 2006	
		Luas Areal (ha)	Luas Serangan (ha)	Luas Areal (ha)	Luas Serangan (ha)	Luas Areal (ha)	Luas Serangan (ha)	Luas Areal (ha)	Luas Serangan (ha)
<b>Total Kab. Malteng</b>		<b>4047,8</b>	<b>562,5</b>	<b>5175,8</b>	<b>442,7</b>	<b>5176</b>	<b>175,7</b>	<b>5175,8</b>	<b>175,7</b>
1	Saparua	350	0,6	337	0,6	337	0,7	337	0,3
2	Hila	140	0,4	174	3,6	174	3	174	3,0
3	Amahai	1225	123	2300	–	2300	–	2300	–
4	Wahai	396	321,5	428	321,5	428	55	428	55
5	Masohi	3	–	3	–	3	–	3	–
6	TNS	1036	102	1036,3	102	1036,25	102	1036,25	102
7	Tehoru	586	15	586	15	586	15	586	15
8	Salahutu	77	–	77	–	77	–	77	–
9	P. Haruku	213,5	–	213,5	–	213,5	–	213,5	–
10	Nusalaut	21	–	21	–	21	–	21	–
11	Banda	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Total Kab. SBB</b>		<b>3696</b>	<b>318</b>	<b>3696</b>	<b>314</b>	<b>2410</b>	<b>164</b>	<b>2410</b>	<b>164</b>
1	Piru	527	-	527	-	527	-	527	-
2	Kairatu	1883	168	1883	164	1883	164	1883	164
3	Taniwel	1286	150	1286	150	–	–	–	–
Tot. Kab. SBT		96	52	96	52	–	–	96	–
1	Geser	96	52	96	–	–	–	96	–
Tot. Kab. Buru		9002,5	1370	9002,5	1370	8698,90	1412	8698,9	1412
1	Namlea	52,4	35,5	52,4	35,5	52,41	35,5	52,41	35,5
2	Waplau	77,5	62,8	77,5	62,8	77,53	62,75	77,53	62,75
3	Air Buaya	2307	173	2307	173	2307	173	2307	173
4	Waesama	1094	257	1094	257	1094,01	257	1094,01	257
5	Waepo	1075	315	1075	315	1075,6	315	1075,6	315
6	Batabual	339,9	147	339,9	147	339,92	147	339,92	147
7	Namrole	1235,5	72,8	1235,5	72,8	1235,50	72,8	1235,50	72,8
8	Leksula	1678	34	1678	34	1374,44	76	1374,44	76
9	Kepala Madan	1142,5	273	1142,5	273	1142,49	273	1142,49	273
<b>Kab.Mal. Tenggara</b>		<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Kab. Mal. Teng.Barat</b>		<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
<b>Total</b>		<b>16.842,2</b>	<b>2.302,5</b>	<b>17.970,2</b>	<b>2.178,7</b>	<b>16.380,7</b>	<b>1.804,2</b>	<b>16.380,7</b>	<b>1.751,7</b>

Sumber : Dinas Pertanian Propinsi Maluku (2007).

Kehilangan hasil akibat serangan PBK di Indonesia dirasakan cukup tinggi dengan luas serangan mencapai lebih dari 70.000 ha yang tersebar hampir di seluruh propinsi penghasil kakao utama kecuali propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, NTB, dan NTT. Pada tahun 2000 tercatat luas serangan PBK mencapai 60.007 ha dengan kehilangan hasil Rp. 405.643.680.000/tahun (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, 2000 ; Sulistyowati *et al*, 2002), dan sampai tahun 2004, luas serangan hama PBK di Indonesia telah mencapai lebih kurang 348.000 ha (Ditjenbun, 2004) atau 57% dari luas areal kakao yang tersebar diseluruh wilayah pertanaman kakao dengan tingkat infestasi yang beragam antar lokasi. Infestasi tertinggi terjadi pada daerah-daerah sentra kakao, seperti di Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, dan Kalimantan Timur (Susilo *et al*, 2004).

## PERILAKU DAN GEJALA SERANGAN HAMA PENGGEREK BUAH KAKAO (PBK) (*Conopomorpha cramerella* S.)

Dalam menyusun strategi pengelolaan hama PBK, aspek ekobiologi serangga hama mutlak dikuasai agar hasil yang diperoleh menjadi efektif, efisien dan ramah terhadap lingkungan. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa serangga *C. cramerella* yang menyerang buah kakao merupakan biotipe atau ras yang berbeda dengan *C. cramerella* yang menyerang buah rambutan (Wardojo, 1980; Wood, 1987). Serangga PBK tidak bisa hidup dan berkembang pada buah rambutan, demikian pula sebaliknya. Namun demikian peneliti yang menyebutkan bahwa *C. cramerella* merupakan serangga asli daerah Asia Tenggara dan memiliki tanaman inang lain, seperti rambutan (*Nephelium lappaceum*), pulasan (*N. mutabile*), nam-nam (*Cynometra cauliflora*), dan kola (*Cola nitida*), dan diduga beberapa jenis tanaman hutan. Setelah introduksi tanaman kakao ke daerah Asia Tenggara pada sekitar pertengahan abad ke 19, maka serangga ini berpindah dan beradaptasi menyerang buah kakao (Crop Protection Compendium, 2000 ; Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2005). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (1997) melaporkan bahwa pengamatan terhadap eksistensi serangga *C. cramerella* pada buah rambutan diperoleh hasil bahwa serangga tersebut dijumpai menyerang buah rambutan di daerah Jambi dan Kalimantan Timur. Dari contoh yang diamati pada kedua lokasi tersebut diketahui bahwa intensitas serangan *C. cramerella* mencapai 90%, yaitu di desa Margahayu Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai. Juga terjadi ledakan serangan PBK di Kebun PT. Hasfram Product yang jaraknya hanya sekitar 10 km, namun belum diteliti lebih lanjut. Fenomena serupa juga dijumpai di Malaysia Barat (Semenanjung Malaysia). Dari hasil penelitian Loke *et al* (1986) yang dilakukan pada tahun 1980/1981 dinyatakan bahwa *C. cramerella* telah dijumpai menyerang berbagai kultivar rambutan di Semenanjung Malaysia. Intensitas serangan tertinggi terjadi di Negara Bagian Perak, yaitu mencapai 40,10%. Sedang klon yang paling rentan adalah rambutan Perak Tok Ali.

Aspek biologi lain yang erat kaitannya untuk menyusun strategi pengendalian adalah perilaku bertelur serangga imago. Serangga betina dewasa *C. cramerella* meletakkan telur rata-rata setelah berumur 3 hari. Serangga berputar-putar pada permukaan buah dan apabila telah menemukan tempat yang cocok selanjutnya meletakkan telur dengan menonjolkan ovipositorinya. Telur diletakkan secara individu pada lekukan dan punggung kulit buah, terutama pada bagian tengah dan ujung buah, serta lebih menyukai buah yang terletak pada ketinggian 1,0 – 3,0 m di atas permukaan tanah untuk meletakkan telurnya (Lim *et al*, 1982 ; Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 1997).

Hasil pengamatan preferensi saat peletakkan telur serangga betina dewasa pada malam hari menunjukkan bahwa waktu peletakkan telur yang paling disukai adalah pukul 18:00 – 20:00. Puncak aktivitas peletakkan telur terjadi pada pukul 18:00, selanjutnya secara berangsur-angsur berkurang dan akhirnya tidak ada lagi serangga betina yang meletakkan telur sampai pukul 24:00. Serangga betina yang meletakkan telur hinggap pada permukaan buah kakao yang ukurannya sudah cukup besar, yaitu yang memiliki panjang lebih dari 8 cm. Buah berukuran panjang di bawah 8 cm ternyata tidak disukai untuk meletakkan telur, baik pada kakao tipe Amelonado yang memiliki permukaan buah relatif lebih halus maupun pada kakao hibrida keturunan UIT I yang permukaan kulit buahnya kasar. Rerata jumlah telur pada buah tipe Amelonado lebih sedikit (1,0 telur/buah) dibanding pada kakao hibrida (1,97 telur/buah).

Hal ini diduga disebabkan karena permukaan buah pada kakao Amelonado lebih halus dibanding kakao hibrida (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 1997). Klon kakao Djati Roenggo (DR) yang merupakan kakao hibrida tipe Forastero, dan memiliki permukaan kulit lebih halus, lebih tahan dibanding kakao tipe Java Criollo yang memiliki permukaan kulit kasar (Roepke, 1912).

PBK umumnya menyerang buah kakao yang masih muda dengan panjang sekitar 8 cm. Stadium yang menimbulkan kerusakan adalah stadium ulat. Buah kakao yang terserang hama PBK terlihat masak awal, dengan perubahan warna yang tidak merata. Buah yang semula berwarna hijau dan pada saat masak berwarna kuning, maka pada buah yang terserang PBK warnanya belang-belang kuning dan hijau. Demikian pula pada buah yang berwarna coklat dan apabila masak berubah menjadi oranye, menjadi belang-belang oranye-coklat (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2005).

Setelah berhasil menembus kulit buah, ulat hama PBK selanjutnya menggerek dan makan permukaan dalam kulit buah, daging buah, dan kulit biji. Kemudian ulat membuat saluran makan ke biji (placenta), baik pada bagian tengah maupun yang langsung ke masing-masing biji, dan bahkan pada kotiledon. Sebagai akibatnya biji menjadi lengket satu sama lain, tidak berkembang dan berukuran kecil. Dengan demikian akan mengakibatkan penurunan kuantitas dan kualitas produk. Pada serangan berat, biji di dalam buah sulit dikeluarkan karena saling lengket dengan kulit buah dan biji tidak dapat dipanen sehingga mengakibatkan penurunan produksi secara drastis. Penurunan produksi dapat mencapai lebih dari 80% (Puslitbang Tanaman Industri, 1998; Crop Protection Compendium, 2000).

Populasi PBK umumnya rendah pada musim hujan dan tinggi pada musim kemarau sampai musim hujan berikutnya. Curah hujan yang banyak tampaknya mempengaruhi mobilitas ngengat dan mencuci telur dari permukaan buah. Menjelang musim kemarau, sejalan dengan meningkatnya jumlah buah berukuran besar populasi PBK juga meningkat dengan pesat. Namun demikian pada tahun-tahun dengan musim kemarau panjang serangan PBK dilaporkan lebih rendah dibandingkan pada tahun dengan curah hujan normal. Demikian pula pada areal kakao dengan intensitas naungan ringan atau tanpa penaung serangannya lebih ringan dibanding pertanaman dengan penaung berat. Hama PBK tidak memiliki kemampuan terbang, tetapi pada jarak yang dekat dengan arah tidak menentu, kecuali untuk serangga betina yang sedang melakukan aktivitas kawin. Serangga jantan hanya mampu terbang sejauh 153 m, tetapi apabila dilakukan penangkapan dengan feromon sex mampu terbang sejauh 800 m (Puslitbang Tanaman Industri, 1998; Crop Protection Compendium, 2000).

### **Hubungan Intensitas Serangan dan Kehilangan Hasil**

Serangan hama PBK di Maluku sangat bervariasi namun pada umumnya telah melebihi batas ambang ekonomi. Serangan hama PBK merata pada setiap kebun petani dengan rerata persentase serangan di atas 80%. Kerusakan yang ditimbulkan oleh larva PBK berupa mengeriputnya biji kakao kering dan warna gelap pada kulit biji. Biji saling melekat dan pematangan buah yang lebih awal serta tidak merata sehingga meningkatnya kesulitan untuk mengekstraksi biji dan oleh karenanya produksi turun. Kesulitan ekstraksi ini dapat berakibat pada meningkatnya biaya panen.

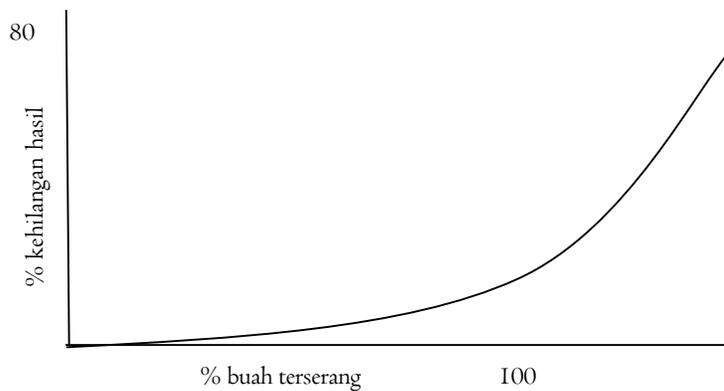
Selain perubahan warna buah yang tidak merata, gejala serangan PBK juga terlihat dengan adanya lubang keluar ulat pada permukaan buah, alur-alur ulat di dalam buah yang meninggalkan kotoran berwarna coklat, biasanya buah masak apabila digoyang akan berbunyi karena bagian biji lepas dari kulit buah bagian dalam, maka buah yang terserang PBK tidak akan berbunyi dan terasa lebih berat.

Tingkat kerusakan buah akibat serangan PBK ditunjukkan oleh persentase biji lengket yang dinyatakan dalam tiga kategori :

- a. Serangan ringan, semua biji masih dapat dikeluarkan dari kulit buah dan antar biji tidak terlalu lengket. Biji lengket < 10%.
- b. Serangan sedang, biji saling lengket tetapi masih dapat dikeluarkan dari kulit buah. Biji lengket 10 – 50 %.
- c. Serangan berat, biji saling lengket dan tidak dapat dikeluarkan dari kulit buah. Biji lengket > 50%.

Tingkat serangan PBK diberi pembobot dengan skor seperti yang dikemukakan oleh Wardani et al, (1997) ; Sulistyowati et al, (2002). Persentase kehilangan hasil dihitung berdasarkan persamaan intensitas serangan atau persamaan regresi sebagaimana yang dikemukakan oleh Wardani et al, (1997).

Wood (1987) menyatakan bahwa hubungan antara intensitas serangan yang dinyatakan dengan persentase buah terserang dan kehilangan hasil (penurunan produksi) mengikuti pola kurva yang bentuknya eksponensial (Gambar 3). Dalam kurva hubungan tersebut tampak bahwa kehilangan meningkat secara pelan antara 0 dan 5% pada tingkat serangan kurang lebih 0 sampai dengan 50%. Namun demikian tingkat kehilangan hasil naik secara tajam secara eksponensial pada tingkat kerusakan atau intensitas hama di atas 50%. Dengan berpedoman kehilangan hasil yang dapat ditoleransi sebesar 5%, maka ditetapkan nilai ambang kerusakan hama PBK pada tingkat kerusakan atau infestasi sebesar 50 – 60 %. Namun angka tersebut tampaknya mengandung risiko cukup besar, karena di atas tingkat serangan tersebut angka kehilangan hasil naik secara drastis mengikuti kurva eksponensial. Disamping itu angka kehilangan hasil naik 5% secara terus menerus ditambah biaya pengendalian merupakan margin yang mahal untuk dilepaskan. Oleh karena itu, beberapa peneliti menetapkan angka tingkat kerusakan 30% sebagai ambang kerusakan hama PBK (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 1998 ; Sulistyowati dan Sulistyowati, 1993).



Gambar 3. Hubungan Antara Intensitas Serangan Dan Kehilangan Produksi Akibat Serangan Hama PBK

Easaw et al (1987) menetapkan nilai ambang kerusakan hama PBK berdasarkan jumlah telur, yaitu apabila ada satu telur tiap buah tua yang terdapat pada batang dan 2 cabang jorjet dari pohon contoh maka tindakan pengendalian khususnya dengan insektisida harus segera dilaksanakan.

### **Pengaruh Serangan Hama PBK Terhadap Produksi Kakao**

Kakao termasuk salah satu bahan makanan untuk kenikmatan, maka mutu merupakan faktor utama yang diperhatikan oleh konsumen. Pada dasarnya industri makanan coklat membutuhkan biji kakao yang mutunya konsisten dan diolah dengan baik. Akibat serangan PBK, mutu biji kakao yang dihasilkan tidak normal sehingga mengakibatkan penurunan berat biji yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena ulat PBK setelah menetas langsung menggerek ke dalam buah dan memakan jaringan lunak di bagian dalam kulit buah, pulp atau plasenta. Kadang-kadang ulat PBK juga menyerang bagian dalam kotiledon biji, termasuk saluran makanan yang menuju biji.

Tingkat kerusakan akibat serangan hama PBK antara lain tergantung pada umur buah, jumlah telur yang menyerang buah dan lamanya ulat memakan jaringan lunak dalam buah. Pada buah muda perusakan jaringan dapat menyebabkan biji kakao tidak berkembang sempurna, sehingga mengakibatkan penurunan berat biji yang dihasilkan (Lim dan Phua, 1986). Buah yang terserang PBK memiliki jumlah biji per buah yang lebih rendah, dan untuk menghasilkan 1 kg biji kakao kering diperlukan jumlah buah yang lebih banyak.

Sulistiyowati dan Sulistiyowati (1993) menyatakan bahwa serangan hama PBK pada tingkat ringan berpengaruh terhadap mutu biji yaitu menurunkan ukuran biji. Ukuran biji kakao dari buah sehat adalah rata-rata 100 biji/100gr (1 gr/biji), sedangkan dari buah yang terserang PBK adalah 128 biji/100 gr (0,78 gr/biji). Menurunnya ukuran biji disebabkan biji kakao tidak memperoleh nutrisi yang cukup untuk berkembang, karena jaringan saluran makanan yang menuju biji dirusak oleh ulat hama PBK. Biji dari buah yang terserang PBK mempunyai nilai densitas kamba (bulk density) lebih rendah yang berarti bijinya lebih ringan. Dalam kotak fermentasi yang berkapasitas 20 kg biji kakao dari buah sehat ternyata hanya dapat diisi 18 kg biji dari buah yang terserang hama kakao. Hasil penelitian Lim dan Phua (1986) di Malaysia juga menyatakan bahwa serangan hama PBK pada tingkat ringan dan sedang menyebabkan penurunan ukuran biji kakao. Pada buah kakao sehat berat rata-rata 1,34 gr/biji sedangkan pada buah yang terserang PBK adalah 1,19 gr/biji.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Mengingat tingkat bahaya dan ancaman yang ditimbulkan oleh hama PBK, maka perlu mendapat perhatian secara sungguh-sungguh dari semua pihak yang terkait. Keberadaan hama PBK di Maluku mulai tahun 1890 sampai sekarang merupakan salah satu bukti makin besarnya ancaman tersebut. Terdapat hubungan yang sangat erat antara persentase serangan, intensitas serangan dan kehilangan hasil. Tingkat kehilangan hasil naik secara tajam secara eksponensial pada tingkat kerusakan atau intensitas hama di atas 50%. Mutu biji kakao yang dihasilkan tidak normal sehingga mengakibatkan penurunan berat biji yang dihasilkan.

Data sebaran dan luas serangan hama PBK di Maluku serta beberapa aspek bioekologi hama PBK dapat memberikan masukan dalam rangka perumusan program dan perencanaan operasional dalam pengendaliannya. Secara teknis teknologi pengendalian hama PBK telah tersedia. Disarankan dalam pelaksanaan di lapangan upaya pengendalian lebih mengarah pada aspek sosio-ekonomis dan organisasi. Oleh karena itu diperlukan koordinasi dan konsolidasi yang baik serta didukung sumber dana dan sumberdaya yang memadai untuk mengatasi kendala akibat serangan PBK.

Pengembangan kakao di masa mendatang, harus memperhatikan resiko terjadinya eksplosif hama PBK, dan seyogyanya lebih dititik beratkan pada peranannya dalam mendukung salah satu program pemerintah, yaitu pengembangan agroindustri. Namun untuk jangka pendek perlu dipertimbangkan untuk mengadopsi teknologi yang telah tersedia dari luar yang bersifat adaptif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmawinata, O.,S. Wiryadiputra, N. Priatno, E. Sulistiyowati, dan Zaenudin, 1994. Strategi Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao di Indonesia. Prosiding Lokakarya Penanggulangan Hama PBK. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. p.28.
- Badan Pusat Statistik Maluku, 2002. Maluku Dalam Angka.
- Crop Protection Compendium (CPC), 2000. Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*, S). Crop Protection Compendium. Global Module, 2nd Edition. CABI Publishing Wallingford Oxon OX10 8DE UK.
- Dinas Pertanian Propinsi Maluku, 2007. Peta Sebaran Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Perkebunan di Propinsi Maluku Tahun 2006.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2000. Hama Penggerek Buah Kakao (PBK): Perkembangan Serangan, Masalah, dan Upaya Pemecahannya. Makalah Workshop on Sustainable Cocoa in Indonesia, Makasar, 2000.
- , 2000. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan . Jakarta.

- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2004. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan . Jakarta.
- Easaw, P. T., H. Nagaraja dan T. Vanialingam, 1987. The experience in the control of the cocoa pod borer in the Philippines. Panel Discussion Towards Practical Management of the Cocoa Pod Borer, Malaysian Plant Protection Society. Kuala Lumpur, 174 – 176. in Symposium on the management of the cocoa pod borer.
- Kalshoven, L. G. E, 1981. The Pests of crops in Indonesia, P.T. Icintiar Baru-Van Hoeve, Jakarta. 456;701 pp.
- Lim, G. T., M. Rita, P.A.C.Ooi and K. Y. Pan, 1982. The biology of cocoa pod borer *Acroscercops cramerella* Snellen and its control in Sabah, Malaysia. Proc. Int. Conf. Pl. Prot. In Tropics : 275-287.
- Lim, G. T dan P. K. Phua, 1986. Effect of cocoa pod borer *Acroscercops cramerella* Snellen on yield and bean size, on cocoa and coconuts : In Progress and outlooks, Eds. Pushparajah & Chew Poh Soon. The Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur, 325 – 336.
- Loke, W. H., M.S. Osman and Z. A. Karim, 1986. Occurrence and status of *Acroscercops cramerella* Snellen in Peninsular Malaysia. In: E. Pushparajah and Chew Poh Soon (Eds). Cocoa and Coconuts : Progress and Outlooks. P. 265-276.
- Pesireron, M, R. E. Senewe dan T. Watkaat, 2005. Pengkajian Peningkatan Produktivitas Tanaman Kakao Di Maluku. Laporan Kegiatan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 1998. Pedoman Pengendalian Hama Terhadap Tanaman Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2:17-19.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 1997. Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*, L).
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2005. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka.
- Roepke, W, 1912. Voorloopige mededeeling omtrent het optreden van mot in verschillende typen van den Djati-Roenggo-cacao. Meded. Proefstat. Midden Java 3:1-3.
- Sulistiyowati dan E. Sulistiyowati, 1993. Pengaruh Serangan Hama Penggerek Buah Kakao Terhadap Mutu Biji Kakao. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 15:29-35.
- Sulistiyowati, E., Y. D. Junianto, E. Mufrihati, dan A. Wahab, 2002. Kefektifan Jamur *Paecilomyces fumosoroseus* untuk Mengendalikan Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*, S).
- Suryana, A. 2004. Dukungan Iptek Dalam Pengembangan Industri Perkebunan. Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan, Bogor 28 – 30 September 2004. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Susanto A. dan S. Bustaman, 2003. Potensi Lahan Beserta Alternatif Komoditas Pertanian Terpilih Berdasarkan Peta Zona Agroekologi Pada Setiap Kecamatan Di Pulau Buru. BPTP-Maluku. Puslitbang Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Susilo, A. W., D. Suhendi dan S. Sukamto, 2004. Ragam genetik kerentanan tanaman kakao terhadap *Phytophthora palmivora* (Butl). Pelita Perkebunan, 18, 1-9.
- Wardani, S; H. Winarno dan E. Sulistiyowati, 1997. Model pendugaan kehilangan hasil akibat serangan hama penggerek buah kakao. Pelita perkebunan, 13 (1): 33-39.
- Wardojo, S. 1980. The cocoa pod borer-a major hindrance to cocoa development. Indonesian Agricultural Research and Development Journal, 2, 1-4.
- Wood, B. J, 1987. Prospects for the management of the cocoa pod borer in Malaysia. P.139 – 165. In : P. A. C. Ooi *et al.* (Eds). Symposium on management of the cocoa pod borer. Malaysian cocoa growers council member estates of Peninsular Malaysia. The Planter, 68 : 445 – 455.