

LAJU PERTUMBUHAN INTRINSIK *Helopeltis antonii* SIGN. PADA BUAH MENTIMUN SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF

DJATNIKA, K., I.W. LABA, dan W.R. ATMADJA

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian laju pertumbuhan intrinsik *Helopeltis antonii* Sign. (Hemiptera; Miridae) telah dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor mulai bulan Januari sampai dengan Juni 1998. *Helopeltis antonii* merupakan hama tanaman jambu mente, kakao dan teh. Tujuan penelitian untuk mengetahui laju reproduksi dan keperidian *H. antonii* pada buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) sebagai pakan alternatif. Serangga yang digunakan adalah hasil koleksi dari tanaman jambu mente di Bogor. Untuk peneluran, sepasang serangga yang baru dewasa dimasukkan ke dalam stoples plastik yang berisi mentimun. Tiap hari mentimun diganti sampai kedua serangga mati. Nimfa yang baru muncul dipelihara secara individual dalam gelas plastik berisi potongan mentimun yang diganti setiap dua hari sampai serangga menjadi dewasa. Data penelitian diolah menggunakan model laju pertumbuhan eksponensial metode Birch dengan rumus $N_t = N_0 \cdot e^{rt}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan intrinsik *H. antonii* adalah 0.106. Laju reproduksi bersih (R_0) = 18.952 kali lipat tiap generasi. Masa generasi rata-rata berlangsung selama 27.747 hari. Laju pertumbuhan terbatas adalah 1.112 kali lipat/hari. Satu pasang serangga dapat berkembang menjadi 24 pasang dalam waktu satu bulan dan 578 pasang dalam waktu dua bulan.

Kata kunci : Laju pertumbuhan intrinsik, *Helopeltis antonii*, *Cucumis sativus* L.

ABSTRACT

Intrinsic growth rate of Helopeltis antonii Sign. (Hemiptera; Miridae) on cucumber fruit as an alternative food

The study on the intrinsic rate of natural increase of *Helopeltis antonii* Sign. On cucumber fruit as an alternative food was conducted in the pest and disease Laboratory, Research Institute for Spice and Medicinal Crops Bogor from January to June 1998. *Helopeltis antonii* is well known as the pest of cashew, cacao and tea. The objectives of the experiment were to study the reproduction rate and fecundity of *H. antonii*. The insects were collected from the field of cashew trees in Bogor. A pair of newly emerged adult was released into a plastic jar containing cucumber fruit. The fruit was changed daily until the insects died. A newly emerged nymph was reared individually in a plastic cup containing a piece of cucumber fruit which was renewed every 2 days. Birch exponential equation: $N_t = N_0 \cdot e^{rt}$ was used for analyzing data. The results showed that intrinsic rate (r) of *H. antonii* was 0.106. Net reproduction rate (R_0) was 18.952 times for each generation. The generation period was 27.747 days. The value of finite rate of increase was 1.112 times/day. After one month and two months a pair of insect would multiply to 24 and 578 pairs, respectively.

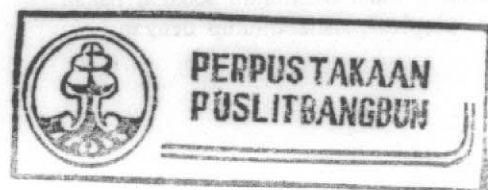
Key words : Intrinsic growth rate, *Helopeltis antonii*, *Cucumis sativus* L.

PENDAHULUAN

Serangga *Helopeltis* spp. (Hemiptera; Miridae) merupakan hama utama pada beberapa tanaman seperti kakao, teh, dan jambu mente. Salah satu spesies dari *Helopeltis* adalah *Helopeltis antonii* Sign. Ciri serangga dewasa (imago) *Helopeltis* adalah bentuknya ramping, panjang tubuh 6-8 mm, berwarna hitam dan sebagian abdomennya berwarna putih. Serangga betina kadang-kadang memiliki dada (thorax) berwarna gelap sampai dengan merah dan ukurannya lebih besar dibanding serangga jantan. Telur diletakkan di dalam jaringan tanaman yang dicirikan dengan adanya dua helai benang berwarna putih pada permukaan bagian tanaman. Nimfa berwarna kuning oranye. Ciri khas *H. antonii* adalah tanduk bagian punggung dada berbentuk hampir lurus (GIESBERGER, 1983). Stadium serangga yang merusak adalah nimfa dan imago, dengan cara menusuk dan mengisap cairan sel dari buah atau pucuk tanaman, sehingga mengakibatkan terjadinya bercak berwarna cokelat kehitaman. Bercak pada pucuk biasanya memanjang sejajar dengan arah pertumbuhan pucuk. *Helopeltis* spp. mampu menimbulkan kerusakan berat meskipun kepadatan populasinya relatif rendah (KHOO, 1987). Oleh karena itu gejala kerusakannya lebih mudah tampak dibanding serangga hamanya.

Apabila serangan terjadi pada itik tumbuh dengan jumlah tusukan satu atau lebih, dapat menyebabkan kematian pucuk (WIRATNO dan WIKARDI, 1994). Bila serangan terjadi berulang-ulang pada satu tanaman, maka tanaman akan kehabisan energi dan akhirnya tidak berproduksi. Pada tanaman kakao, serangan berat *H. antonii* dalam satu musim dapat menurunkan produksi rata-rata 42% selama tiga tahun berturut-turut (LEVERT, 1940 dalam WARDOJO, 1988). Pada tanaman teh, kepadatan populasi 8 ekor/m², dapat menurunkan produksi pucuk teh sebanyak 87.57% selama 8 minggu (DHARMADI, 1989 dalam DHARMADI, 1990). Umumnya semakin tinggi populasi, kerusakan dan kerugian semakin berat.

Fluktuasi populasi *Helopeltis* spp. berkaitan erat dengan cuaca dan musim, terutama jumlah hari hujan per bulan serta ketersediaan makanan. Pada musim kemarau kadar air pada makanan (buah dan pucuk) lebih sedikit dibanding pada musim hujan. Kondisi ini sangat kritis bagi perkembangan nimfa *Helopeltis*. Semakin rendah kadar air makanan, semakin tinggi mortalitas nimfa (GIESBERGER, 1983).



Untuk mengatasi serangan hama dilakukan melalui pendekatan konsep pengendalian hama terpadu (PHT). Penerapan konsep PHT melalui pendekatan ekologis dan harus didasarkan pada bio-ekologi hama (WATSON *et al.*, 1976). Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian terhadap berbagai gatra bio-ekologi *H. antonii*, antara lain potensi biotiknya.

Potensi biotik suatu serangga dapat dinyatakan secara kuantitatif dengan parameter yang disebut laju pertumbuhan intrinsik. Laju pertumbuhan intrinsik (r) adalah laju pertumbuhan individu serangga pada suatu kondisi fisik tertentu dalam suatu lingkungan tak terbatas yang pengaruhnya terhadap peningkatan populasi serangga tidak diperhitungkan (BIRCH, 1948). Dalam penelitian ini digunakan mentimun karena mentimun adalah pakan alternatif di mana *H. antonii* dapat melangsungkan hidup seperti halnya pada inang utamanya. Pertumbuhan populasi pada suatu lingkungan tak terbatas (artinya ketersediaan pakan, temperatur, kelembaban yang sesuai dengan hama tersebut) mengikuti suatu model eksponensial :

$$N_t = N_0 \cdot e^{rt}$$

N_0 = banyaknya individu pada waktu nol

N_t = banyaknya individu pada waktu t

r = laju pertumbuhan intrinsik dan

e = bilangan logaritma alami ($e = 2.71828$)

Pertumbuhan populasi ini dapat terjadi bila populasi serangga memiliki sebaran umur yang stabil, artinya memiliki peluang keperidian dan kematian yang sama pada kelompok umur tertentu untuk setiap generasi. Selain itu, populasi tersebut memiliki proporsi kelompok umur yang relatif sama untuk setiap generasi (POOLE, 1974).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju pertumbuhan intrinsik *H. antonii* pada buah mentimun. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan populasi *H. antonii* jika lingkungannya tak terbatas, dan untuk menentukan kesesuaian mentimun sebagai pakan alternatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan mulai bulan Januari sampai Juni 1998 di Laboratorium Hama dan Penyakit Balitro, Bogor. Serangga *H. antonii* diperoleh dari tanaman jambu mente yang terdapat di Instalasi Penelitian Cimanggu, Bogor. Buah mentimun digunakan sebagai pakan karena selalu tersedia sehingga menjamin kesinambungan dan mudah diseragamkan, sedangkan buah kakao dan pucuk jambu mente tidak selalu tersedia. Untuk mengetahui keperidian *H. antonii* dilakukan pemeliharaan serangga yang baru menjadi imago masing-masing satu pasang dimasukkan ke dalam stoples plastik berukuran tinggi 20 cm dan garis tengah 20 cm bersama 1 buah mentimun sebagai pakan alternatif *H. antonii*. Stoples plastik ditutup dengan kain

kasa halus, untuk pertukaran udara. Setiap hari *H. antonii* dipindahkan ke stoples yang lain dengan kondisi sama serta berisi buah mentimun sebagai pakan, sampai serangga mati. Penelitian ini dilakukan dengan 20 ulangan. Parameter yang diamati adalah periode prapeneluran, jumlah dan penetasan telur, periode telur dan periode peneluran.

Untuk mengetahui peluang hidup pada golongan umur x , dilakukan pemeliharaan nimfa yang baru muncul secara individual dalam gelas plastik yang berisi pakan. Diamati setiap hari dan selang dua hari pakan diganti dengan pakan yang baru. Parameter yang diamati adalah periode tiap instar nimfa yang ditandai oleh pergantian kulit, kematian tiap instar nimfa serta jumlah imago jantan dan betina yang muncul untuk menentukan nisbah kelamin. Penelitian diulang 100 kali.

Perhitungan semua parameter menggunakan metode BIRCH (1948) berdasarkan populasi betina.

a. Tabel kehidupan (l_x): menerangkan peluang hidup setiap individu pada umur x , dinyatakan dengan l_x ($l_0=1$).

b. Tabel keperidian (m_x): menerangkan banyaknya keturunan betina yang dihasilkan oleh seekor serangga pada umur x , dinyatakan dengan m_x . Jika N butir telur dihasilkan oleh seekor serangga betina yang hidup antara umur x , hingga $x + 1$ dalam unit waktu tertentu, maka $M_x = \frac{1.09}{2.09} N$. Hal ini berdasarkan jumlah serangga dewasa yang muncul dari 100 ekor nimfa, yaitu sebanyak 36 ekor betina dan 33 ekor jantan, sehingga nisbah kelamin betina : jantan = 1.09 : 1. Mengawali perhitungan nilai r , kedua parameter lain yaitu laju reproduksi bersih dan masa generasi rata-rata harus ditentukan terlebih dahulu. Laju reproduksi bersih (R_0) adalah laju kelipatan keturunan betina dalam satu generasi: $R_0 = \sum l_x m_x$. Masa generasi rata-rata (T) adalah masa rata-rata individu antara generasi induk dan generasi keturunannya: $T = \frac{\sum x l_x m_x}{\sum l_x m_x}$. Laju pertumbuhan intrinsik (r) dihitung dengan rumus: $r = \frac{1}{T} \ln R_0$. Laju pertumbuhan terbatas adalah: $\lambda = \text{anti log } e^r$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kondisi pemeliharaan menggunakan buah mentimun, periode pra peneluran *H. antonii* adalah 2.71 hari, sedangkan rata-rata periode peneluran 14.71 hari. Rataan produksi telur 3.60 butir per ekor per hari dengan penetasan 93.46 persen. Lama stadium telur adalah 6.09 hari. Peluang hidup *H. antonii* dari telur sampai menjadi serangga dewasa adalah 64.49%. Persentase penetasan telur menjadi nimfa 1, 2, 3, 4 dan 5 berturut-turut 93.46; 89.72; 76.64; 68.22 dan 65.42%. Periode nimfa instar 1, 2, 3, 4 dan 5 berturut-turut 2.29; 2.00; 1.79; 1.90; dan 3.17 hari. Nisbah kelamin serangga betina : jantan = 1.09 : 1. Keturunan *H. antonii* adalah 44.97 ekor (Tabel 1).

Perhitungan laju pertumbuhan intrinsik (r) diawali dengan menghitung laju reproduksi bersih (R_0). Perkembangan dari telur hingga munculnya serangga dewasa pada hari ke-17 dan hari ke-19 meletakkan telur ($x = 19$). Karena peluang hidup (l_x) stadium dewasa dari telur hingga munculnya serangga dewasa adalah 0.645 dan keturunan betina pada $x = 19$ adalah 0.57 ekor, maka awal tabel kehidupan serangga dewasa ($l_x m_x$) = 0.645 x 0.57 = 0.367 ekor. Untuk selanjutnya nilai $l_x m_x$ diperoleh dari tiap kelompok umur, dan jumlah nilai tersebut ($\sum l_x m_x$) = 18.952. Hal ini berarti populasi *H. antonii* betina meningkat 18.952 kali lipat tiap generasi pada kondisi lingkungan tak terbatas (Tabel 1).

Masa generasi rata-rata dapat diduga dengan rumus :

$$T = \frac{\ln R_0}{r} \text{ atau } T \text{ dapat dihitung dengan rumus :}$$

$$T = \frac{\sum x l_x m_x}{\sum l_x m_x} = \frac{525.872}{18.952} = 27.747 \text{ hari (Gambar 1). Nilai } r$$

dapat dihitung dengan rumus :

$$r = \frac{\ln R_0}{T} = \frac{\ln 18.952}{27.747} = 0.106/\text{ekor/hari.}$$

Nilai r adalah konstanta untuk suatu kondisi yang konstan. Jika kondisi lingkungan berubah, nilai r juga akan berubah. Agar suatu spesies mampu bertahan hidup pada suatu lingkungan, nilai r minimum dari spesies tersebut harus dilampaui. Jika nilai r kurang, maka spesies tersebut akan gagal dalam perjuangan hidupnya. Hal ini tidak berarti bahwa makin tinggi nilai r , populasi tersebut makin berhasil dalam perjuangan hidupnya (BIRCH, 1948). Setelah nilai r diperoleh maka laju pertumbuhan terbatas (λ) dapat dihitung sebagai berikut : $\lambda = \text{anti log } e^r = \text{anti log } e^{0.106} = 1.112$. Hal ini berarti bahwa populasi menjadi 1.112 kali lipat/hari. Berdasarkan nilai $r = 0.106$, maka persamaan pertumbuhan populasi eksponensial dapat ditentukan yaitu : $N_t = N_0 e^{0.106t}$ (Gambar 2). Persamaan diatas menunjukkan bahwa seekor serangga betina dapat menghasilkan keturunan 24 pasang selama satu bulan dan 578 pasang selama 2 bulan.

Tabel 1. Tabel kehidupan dan laju keperidian *H. antonii* yang diberi pakan buah mentimun pada suhu 23-28°C, kelembaban 69-98%, Bogor, 1998.

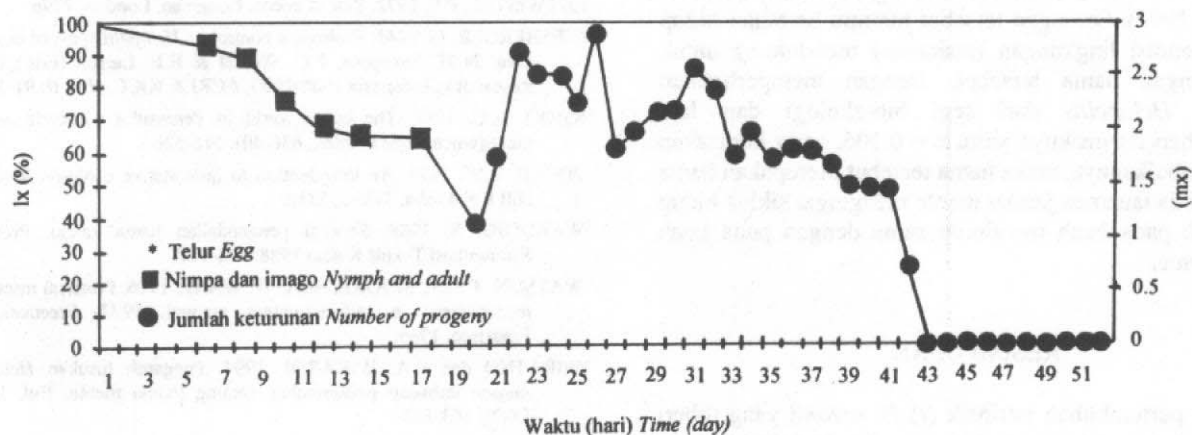
Table 1. Life table and fecundity rate of *H. antonii* feed on cucumber fruits, at 23-28°C, R.H. 69-98%, Bogor, 1998.

x (hari)	l_x	m_x	$l_x m_x$	$\sum l_x m_x$
17	0.645	0	0	0
18	0.645	0	0	0
19	0.645	0.57	0.367	69.85
20	0.645	1.14	0.735	14.706
21	0.636	1.76	1.119	23.506
22	0.598	2.73	1.632	35.915
23	0.551	2.48	1.366	31.429
24	0.542	2.53	1.371	32.910
25	0.533	2.24	1.194	29.848
26	0.533	2.91	1.551	40.327
27	0.514	1.81	0.930	25.119
28	0.477	1.96	0.876	24.531
29	0.439	2.15	0.944	27.372
30	0.430	2.16	0.929	27.864
31	0.421	2.54	1.069	33.149
32	0.393	2.32	0.912	29.176
33	0.383	2.72	0.659	21.739
34	0.365	1.98	0.723	24.572
35	0.318	1.68	0.534	18.698
36	0.252	1.79	0.451	16.239
37	0.224	1.79	0.401	14.836
38	0.215	1.67	0.359	13.644
39	0.196	1.46	0.286	11.160
40	0.168	1.46	0.245	9.811
41	0.159	1.43	0.227	9.322
42	0.104	0.69	0.072	3.014
43	0.075	0	0	0
44	0.075	0	0	0
45	0.075	0	0	0
46	0.065	0	0	0
47	0.047	0	0	0
48	0.028	0	0	0
49	0.019	0	0	0
50	0.019	0	0	0
51	0.009	0	0	0
52	0.009	0	0	0
$\sum m_x = 44.97$				$R_0 = 18.952$
				525.872

Keterangan : l_x = % individu yang hidup % live individual

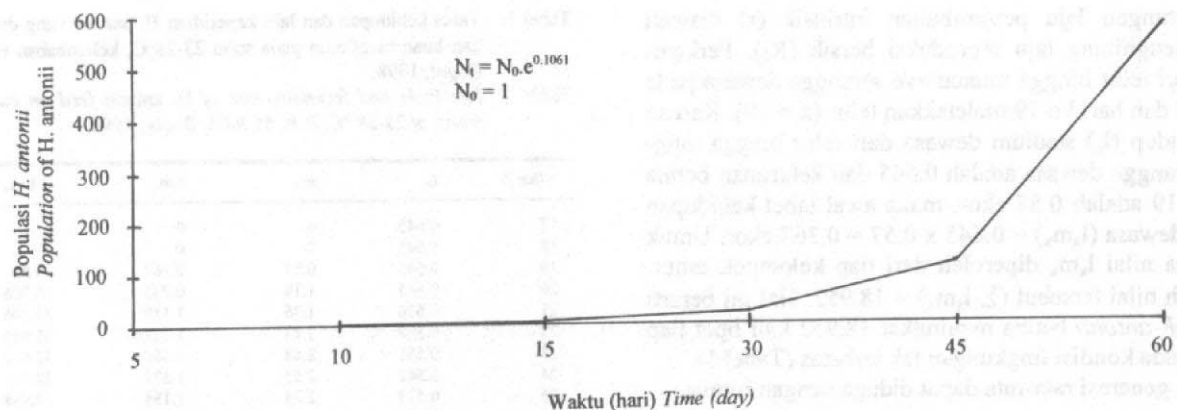
Note : m_x = jumlah keturunan betina number of female off springs

R_0 = jumlah keturunan betina per serangga per generasi



Gambar 1. Kurva peluang hidup (l_x) dan keperidian (m_x) *H. antonii* pada setiap golongan umur ke x yang diberi pakan buah mentimun suhu 23-28°C, kelembaban 69-98%, Bogor, 1998.

Figure 1. Life probability curve (l_x) and fecundity (m_x) of *H. antonii* on each age x group feed on cucumber fruits at 23-28°C, R.H. 69-98%, Bogor, 1988.



Gambar 2. Laju pertumbuhan populasi *H. antonii* yang diberi pakan buah mentimun pada suhu 23-28°C, kelembaban 69-98%, Bogor, 1998.
Figure 2. Populations growth rate of *H. antonii* feed on cucumber fruits at 23-28°C, R.H. 69-98%, Bogor 1998.

Helopeltis spp. adalah hama yang bersifat polyphagous, mempunyai beberapa jenis tanaman inang antara lain kakao, jambu mente dan teh serta berbagai inang alternatif, sehingga memungkinkan serangga tersebut selalu hadir dipertanaman. Di samping itu perkembangannya sangat cepat dan populasinya tinggi dalam waktu yang relatif singkat. Populasi *Helopeltis* di Jawa menurut GIESBERGER (1983) dan ENTWISTLE (1972), berfluktuasi dari waktu ke waktu. Populasi terendah terjadi pada akhir musim kering dan awal musim hujan, sekitar bulan Agustus-Oktober. Selama musim hujan, sekitar bulan Nopember-April, populasinya terus meningkat dan mencapai puncaknya sekitar bulan April-Mei. Pada saat populasi *Helopeltis* paling rendah, beberapa individu serangga dapat bertahan pada kantung-kantung *Helopeltis* yang memiliki mikroklimat dan lingkungan yang cocok bagi perkembangannya. Kantung-kantung *Helopeltis* itu antara lain selokan, lembah, pinggir sungai dan tempat-tempat yang kondisi tanah dan udaranya lembab serta terdapat tanaman inang alternatif (WIRYADIPUTRA, 1997). Serangga tersebut mampu bertahan hidup sampai kondisi lingkungan (makanan) mendukung untuk perkembangan hama tersebut. Dengan memperhatikan sifat-sifat *Helopeltis* dari segi bio-ekologi dan laju pertumbuhan intrinsiknya yaitu $r = 0.106$, serta kerusakan yang ditimbulkannya, maka hama tersebut merupakan hama penting pada tanaman jambu mente mengingat siklus hidup *H. antonii* pada buah mentimun sama dengan pada buah jambu mente.

KESIMPULAN

Laju pertumbuhan intrinsik (r) *H. antonii* yang diberi pakan buah mentimun pada kisaran suhu 23-26°C, kelembaban udara relatif (R.H.) 69-98% adalah sebesar 0.106

sedangkan laju reproduksi bersih (R_0) sebesar 18.952 kali tiap generasi. Masa generasi rata-rata berlangsung selama 27.747 hari. Laju pertumbuhan terbatas 1.112 kali lipat/hari. Berdasarkan laju pertumbuhan intrinsik *H. antonii* sebesar 0.106 pada kondisi lingkungan tak terbatas, sepasang *H. antonii* dalam satu bulan akan meningkat populasinya 24 kali lipat dan 578 kali lipat selama dua bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- BIRCH, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. An. Ecol.*, 17: 15-26.
- DHARMADI, A. 1990. Faktor penyebab peningkatan populasi serangga hama *Helopeltis antonii* Signoret di perkebunan teh. Prosiding Simposium Teh V, Bandung, 27 Februari-1 Maret 1990: 173-188.
- ENTWISTLE, P.E. 1972. *Pest of cocoa*. Longman, London. 779p.
- GIESBERGER, G. 1983. Biological control of *Helopeltis* pest of cocoa in Java. In H. Taxopeus, P.C. Wessel & R.E. Larson (Eds.) *Cocoa Research in Indonesia 1900-1950*. ACRI & IOCC. Vol. II: 91-180.
- KHOO, K.C. 1987. The cocoa mirid in Peninsular Malaysia and its management. *The Planter.*, 63(740): 516-520.
- POOLE, R.W. 1974. *An introduction to quantitative ecology*. McGraw-Hill Kojakusha, Tokyo, 531p.
- WARDJO, S. 1988. Strategi pengendalian hama kakao. Prosiding Komunikasi Teknis Kakao 1988: 176-187.
- WATSON, T.F., L. MOORE, and C.W. WARE. 1976. *Practical insect pest management: a self-instruction manual*. W.H. Freeman, San Francisco. 196p.
- WIRATNO dan E.A. WIKARDI, 1994. Pengaruh tusukan *Helopeltis antonii* terhadap pertumbuhan ranting jambu mente. *Bul. Litro.*, IX(2): 103-105.
- WIRYADIPUTRA, S. 1997. Pengelolaan hama *Helopeltis* pada tanaman kakao. *Warta Puslit Kopi dan Kakao.*, 13(1): 1-12.