



Dan DIA telah memberikan kepadamu keperluanmu dari segala apa yang kamu mohonkan kepadaNya.

Dan jika kamu menghitung nikmat ALLAH, tidaklah dapat kamu menghinggakannya (QS Ibrahim : 34)

Allah memberi karunia kepada siapa yang DIA kehendaki di antara hamba-hambanya (QS Ibrahim : 11)

Persembahkan untuk yang tercinta
Bapak, Ibu, mbak Tut, mbak Nur,
mbak Sus, mas Gun, mas Budi,
Tono dan sahabat-sahabat ter-
dekatku.

1. Di dalam surat ini terdapat ayat-ayat yang menunjukkan bahwa Allah SWT telah menurunkan kitab suci Al-Qur'an kepada Nabi Muhammad SAW sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai perintah-Nya yang mulia.
2. Di dalam surat ini terdapat ayat-ayat yang menunjukkan bahwa Allah SWT telah menurunkan kitab suci Al-Qur'an kepada Nabi Muhammad SAW sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai perintah-Nya yang mulia.

A / HPT / 1991 / 003

EFISIENSI MAKAN DAN PERTUMBUHAN

Haltica sp. (Coleoptera : Chrysomelidae) PADA TUMBUHAN

GULMA *Polygonum chinense* L. (Polygonaceae)

Oleh :

WAHYUNI WURI HANDAYANI



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1991

RINGKASAN

WAHYUNI WURI HANDAYANI. Efisiensi Makan dan Pertumbuhan Haltica sp. (Coleoptera : Chrysomelidae) Pada Tumbuhan Gulma Polygonum chinense L. (Polygonaceae) (Di bawah bimbingan TEGUH SANTOSO).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi makan Haltica sp. dan pertumbuhannya pada tumbuhan gulma P. chinense dan tingkat kerusakan yang ditimbulkannya.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi BIOTROP, Bogor. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan jumlah ulangan empat. Dalam penelitian ini parameter yang diamati adalah laju konsumsi, laju pertumbuhan dan efisiensi penggunaan makanan pada tiap-tiap stadia perkembangan Haltica sp. Kesemua nilai tersebut didasarkan pada pengukuran dan penghitungan berat kering bahan makanan dan berat kering serangganya berdasarkan metode gravimetri.

Hasil pengamatan terhadap larva selama hidupnya dan imago selama tujuh hari menunjukkan bahwa laju konsumsi larva instar III cenderung lebih cepat, yaitu sebesar 0,022 mg/hari, bila dibandingkan dengan instar I, II dan imago. Adapun untuk laju pertumbuhannya, larva instar II cenderung lebih cepat, dengan laju sebesar $2,46 \times 10^{-4}$ mg/hari. Walaupun demikian, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kedua parameter tersebut tidak berbeda

nyata antar instar I, II, III dan imago. Dibandingkan dengan imago, larva Haltica sp. cenderung lebih efisien dalam mengonsumsi tumbuhan gulma P. chinense L. Pada satuan berat badan yang sama, ternyata instar muda cenderung mengonsumsi daun P. chinense lebih banyak daripada instar tua.

EFISIENSI MAKAN DAN PERTUMBUHAN

Haltica sp. (Coleoptera : Chrysomelidae) PADA TUMBUHAN

GULMA Polygonum chinense L. (Polygonaceae)

Oleh :

WAHYUNI WURI HANDAYANI

Laporan Masalah Khusus

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian

pada

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

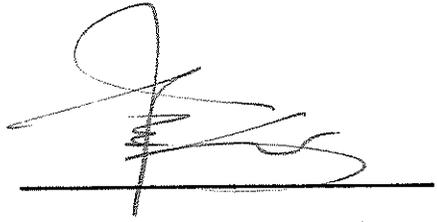
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1 9 9 1

1. Mengingat pentingnya kedudukan dan kedudukan dosen sebagai pembimbing dan pengarah dalam proses pendidikan, maka perlu ditetapkan syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:
2. Syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh dosen pembimbing adalah:
a. Memiliki gelar sarjana atau setara yang relevan dengan bidang kebidayaan yang dibimbing;
b. Memiliki pengalaman kerja sebagai dosen atau peneliti di perguruan tinggi yang bersangkutan;
c. Memiliki prestasi akademik yang memuaskan;
d. Memiliki rekam jejak yang baik sebagai dosen atau peneliti di perguruan tinggi yang bersangkutan.

Judul Penelitian : EFISIENSI MAKAN DAN PERTUMBUHAN
Haltica sp. (Coleoptera : Chrysomelidae) PADA TUMBUHAN GULMA
Polygonum chinense L. (Polygonaceae)
Nama Mahasiswa : WAHYUNI WURI HANDAYANI
Nomor Pokok : A 24.1237

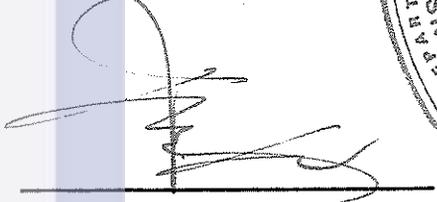
Menyetujui
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Teguh Santoso

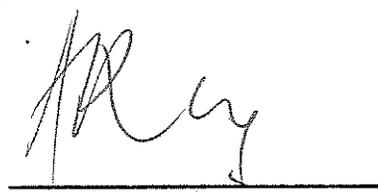


Komisi Pendidikan



Dr. Ir. Teguh Santoso

Ketua Jurusan



Dr. Ir. Aunu Rauf

Tanggal Lulus : 07 SEP 1991

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor, Jawa Barat, pada tanggal 7 Pebruari 1969 dari ibu Wardjini dan bapak Soebito, merupakan putri kedelapan dari sembilan bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan SD, SMP dan SMA di kota kelahiran, berturut-turut pada tahun 1981, 1984 dan 1987.

Pada tahun 1987, penulis diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui jalur undangan dan tahun 1988 penulis memilih jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Pada tahun ajaran 1990/1991, penulis pernah menjadi asisten luar biasa dalam mata ajaran Biologi di Institut Pertanian Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya atas segala berkah dan hidayahNYA maka penulisan laporan masalah khusus ini dapat diselesaikan. Selain itu penulis juga menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Ibu, Bapak, Kakak, Adik dan semua keluarga yang tiada putus mendoakan dan memberi semangat selama penulis menyelesaikan studi di IPB.

Pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Teguh Santoso sebagai dosen pembimbing, yang telah memberi saran dan petunjuk mulai dari dilaksanakannya penelitian sampai tersusunnya laporan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Drs. Sunjaya dan Bapak Muhtar yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian dan tidak lupa terima kasih pula pada sahabat-sahabatku, Mimin, Lea, Udaya, Uus, Dindin dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam merampungkan tulisan ini.

Akhirnya, penulis berharap mudah-mudahan tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, September 1991

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	vi
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	ii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Penelitian	1
Tujuan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Ciri dan Sifat Gulma <u>Polygonum chinense</u> Linn.	4
Morfologi dan Biologi <u>Haltica</u> sp.	5
Penggunaan Makanan	6
BAHAN DAN METODE	9
Tempat dan Waktu Penelitian	9
Bahan dan Alat	9
Metode Penelitian	10
HASIL DAN PEMBAHASAN	13
Hasil Pengamatan	13
Laju Konsumsi <u>Haltica</u> sp. pada <u>P. chinens.</u>	13
Laju Pertumbuhan <u>Haltica</u> sp.	14
Efisiensi Penggunaan Makanan (ECI) <u>Haltica</u> sp.	15
Pembahasan	16



Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang dihasilkan oleh sistem manajemen dokumen dan arsip digital IPB University. Dokumen ini adalah hak milik IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan lain tanpa izin IPB University.



KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

Click here with IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa izin pencetakan dan reproduksi sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau penerjemahan
3. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan komersial
4. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik
5. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan lainnya

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Laju Konsumsi Makanan Larva Instar I, II, III dan Imago <u>Haltica</u> sp.	13
2.	Laju Pertumbuhan Larva Instar I, II, III dan Imago <u>Haltica</u> sp.	14
3.	Efisiensi Konversi Makanan oleh <u>Haltica</u> sp. pada Gulma <u>P. chinense</u>	15
<u>Lampiran</u>		
1.	Biologi <u>Haltica</u> sp.	30
2.	Respon Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp. Terhadap Spesies <u>Polygonum</u> (Kasno, et al., 1990)	30
3.	Nilai Laju Konsumsi (CR) Masing-masing Instar <u>Haltica</u> sp.	31
4.	Luas Daun <u>P. chinense</u> yang Dimakan oleh Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp.	32
5.	Nilai Laju Pertumbuhan (GR) dan Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) <u>Haltica</u> sp.	33
6.	Berat Basah Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp.	34
7.	Berat Kering Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp.	34
8.	Nilai efisiensi Konversi Makanan (ECI) pada Masing-masing Instar <u>Haltica</u> sp.	35

Lanjutan

Nomor		Halaman
9.	Nilai Koefisien Korelasi Antara Laju Konsumsi (CR), Laju Pertumbuhan (GR) dan Efisiensi Konversi Makanan (ECI) <u>Haltica</u> sp.	36
10.	Konsumsi Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp. Per 1 mg Berat Badan	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	<u>P. chinense</u> di PTP XII Gunung Mas, Jawa Barat	4
2.	Luas Daun <u>P. chinense</u> yang Dikonsumsi Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp.	17
3.	Berat Daun <u>P. chinense</u> yang Dikonsumsi Larva dan Imago <u>Haltica</u> sp.	17
4.	Laju Konsumsi (CR) Masing-masing Stadia Perkembangan <u>Haltica</u> sp.	20
5.	Laju Pertumbuhan (GR) Larva <u>Haltica</u> sp.	21
6.	Laju Pertumbuhan (GR) Imago <u>Haltica</u> sp.	22

Lampiran

1.	Kelompok Telur <u>Haltica</u> sp.	38
2.	Larva Instar I (a) dan II (b) <u>Haltica</u> sp. ...	38
3.	Pupa <u>Haltica</u> sp.	39
4.	Imago <u>Haltica</u> sp.	40

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Produksi tanaman pertanian, baik yang diusahakan dalam bentuk pertanian rakyat ataupun perusahaan besar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain hama, penyakit dan tumbuhan gulma. Vegetasi liar yang bertindak sebagai gulma tidak pernah hilang dari suatu lahan pertanian bahkan peranannya dalam menimbulkan kerugian makin terasa terutama karena persaingannya dengan tanaman budidaya dalam memperoleh hara, air, ruang, CO₂ dan cahaya.

Masalah gulma di perkebunan teh akhir-akhir ini mendapat perhatian yang serius, mengingat besarnya kerugian yang ditimbulkannya serta tingginya biaya pengendalian gulma jika dibandingkan dengan biaya pemeliharaan lainnya. Di perkebunan teh, seperti disebutkan oleh Venkatarami (1971), gulma dapat menurunkan jumlah daun yang dipetik, menghambat pertumbuhan tanaman teh muda dan memungkinkan sebagai tumbuhan inang untuk hama lain.

Salah satu jenis gulma yang terdapat di perkebunan teh adalah Polygonum chinense L.. Di perkebunan teh Jawa Barat, populasi gulma ini cukup mendominasi pertanaman sehingga dikhawatirkan akan dapat menurunkan produksi teh.

Pengendalian gulma di perkebunan teh umumnya terbentur pada keadaan topografi areal perkebunan sehingga pengendalian secara manual sering mengalami kesulitan atau mahal. Pengendalian secara kimiawi, apabila penerapannya tidak dilakukan dengan hati-hati maka akan dapat menyebabkan keracunan pada tanaman teh, terutama teh muda. Oleh karena itu cara pengendalian hayati dengan menggunakan musuh alami yang efektif dan spesifik merupakan cara pengendalian yang murah dan aman (Allen, 1974).

Di areal pertanaman ten Jawa Barat, Haltica sp. (Coleoptera : Halticidae) merupakan serangga yang mempunyai potensi untuk dijadikan agen pengendalian hayati gulma P. chinense (Kasno, Fjtitrosemito dan Sunjaya, 1990).

Untuk memanfaatkan musuh alami ini diperlukan pengetahuan tentang kekhususan inang dan potensi merusaknya (Mangoendihardjo, 1981).

Haltica sp. telah lama diketahui sebagai serangga pemakan gulma dan berdasarkan penelitian Sankaran (dalam Kranz dan Heinz, 1977) dan Mangoendihardjo (1981), beberapa spesies di antaranya yaitu H. caerulea Oliv. dan H. cyanea Web. merupakan agen pengendali gulma air (Ludwigia spp.). Kumbang ini menyebabkan kerusakan yang nyata pada gulma tersebut tapi tidak menyebabkan kerusakan sama sekali pada tanaman pertanian yang diuji.

Menurut Harris (1973), potensi merusak suatu jenis serangga pemakan gulma berhubungan erat dengan cara merusaknya. Oleh karena itu untuk dapat menekan tingkat pertumbuhan gulma P. chinense perlu diketahui efisiensi makan Haltica sp., sehingga dapat diketahui pula tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga tersebut.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi makan Haltica sp. pada tumbuhan gulma P. chinense dan tingkat kerusakan yang ditimbulkannya.

TINJAUAN PUSTAKA

Ciri dan Sifat Gulma Polygonum chinense Linn.

P. chinense L. merupakan gulma berdaun lebar yang tergolong ke dalam famili Polygonaceae dan mempunyai nama daerah (Sunda) titiwuan (Backer dan Slooten, dalam Kasno et al., 1990).

Gulma ini mempunyai batang tegak atau menjalar, dengan tinggi 30 - 200 cm. Daunnya berbentuk lonjong sampai bulat telur dengan permukaan halus. Bunga berwarna putih berkelompok pada ujung batang. Pada tanah subur pertumbuhan gulma ini cukup cepat. Perbanyakannya dapat dilakukan dengan biji atau stek batang (Harada et al., 1987). Selanjutnya Harada (1987) menyebutkan bahwa P. chinense ini umumnya dijumpai di dataran tinggi, terutama di areal pertanaman teh (Gambar 1).



Gambar 1. P. chinense di PTP XII Gunung Mas, Jawa Barat.

Morfologi dan Biologi Haltica sp.

Kumbang Haltica sp. tergolong dalam ordo Coleoptera, famili Chrysomelidae dan subfamili Halticinae (Kalshoven, 1981).

Menurut Mangoendihardjo (1981), telur Haltica sp. berbentuk jorong dengan bintik hitam pada salah satu sisinya (Gambar Lampiran 1). Telur diletakkan berkelompok pada permukaan daun sebelah bawah. Banyaknya telur yang diletakkan oleh seekor kumbang betina selama hidupnya adalah antara 720 sampai 1697 butir dalam kurang lebih 39 kelompok.

Perkembangan larva melewati tiga instar. Larva instar I hidup berkelompok, memakan daun dari permukaan sebelah bawah. Setelah berganti kulit, larva instar II mulai memencar dan hidup sendiri-sendiri. Pada permulaannya larva itu masih menunjukkan aktivitas makan seperti larva instar I, tetapi kemudian makan daun lebih rakus. Larva instar III lebih rakus lagi; sebagai contoh pada gulma Ludwigia sp., setiap ekor larva selama hidupnya dapat menghabiskan sebanyak 3 - 5 helai daun (Dubey, 1981).

Kepompong bertipe eksarata dan berwarna kuning (Gambar Lampiran 3). Menjelang menjadi kumbang, kepompong berwarna kebiru-biruan (Mangoendihardjo, 1981 ; Ooi, 1987).

Imago Haltica sp. berwarna biru metalik dengan panjang tubuh 5 - 6 mm, mempunyai antena bertipe gergaji

(serrate) dan terdiri atas 11 ruas (Gambar Lampiran 4). Kumbang aktif pada siang hari dan mempunyai nisbah ke-lamin 1 : 1 (Mangoendihardjo, 1981). Keterangan mengenai ukuran dan lama hidup masing-masing stadia dapat dilihat pada Tabel Lampiran 1.

Menurut penelitian Kasno et al. (1990), Haltica sp. termasuk serangga yang bersifat oligofag, yaitu hanya memakan tumbuhan genus Polygonum saja dan berdasarkan uji yang dilakukan ternyata Haltica ini lebih menyukai P. chinense daripada jenis Polygonum lainnya (Tabel Lampiran 2).

Berdasarkan hasil penelitian Mangoendihardjo (1981) terhadap Haltica yang hanya terdapat pada tumbuhan Ludwigia sp., ternyata persentase kerusakan yang ditimbulkan oleh larva dan imago Haltica cukup tinggi, terutama apabila terjadi pada musim hujan. Selain itu, hasil pengamatannya menunjukkan bahwa semua fase hidup serangga dapat ditemukan di lapang setiap saat sehingga potensi merusak kumbang ini cukup baik.

Penggunaan Makanan

Makanan merupakan sumber gizi yang dipergunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga. Banyaknya makanan yang dimakan berhubungan dengan tingkat kerusakan sedangkan besar kecilnya tingkat kerusakan pada tumbuhan akibat serangan serangga ditentukan oleh beberapa faktor

yaitu tinggi rendahnya populasi serangga di pertanaman, tanggap tanaman terhadap gangguan kerusakan, fase pertumbuhan tanaman dan bagian tanaman yang dirusak (Kogan, 1982).

Menurut Dubey (1981) dan Ooi (1987), baik larva maupun imago Haltica sp. lebih menyukai bagian tanaman muda daripada yang tua. Hal ini diperkirakan karena komposisi zat-zat yang dikandung bagian tanaman muda tersebut lebih sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan serangga (Waldbauer, 1968). Berdasarkan penelitian Mangundihardjo (1981), larva instar II dan III dapat mengkonsumsi daun gulma air (Ludwigia sp.) lebih banyak daripada larva instar I. Banyaknya makanan yang dimakan oleh larva akan bertambah terus sejalan dengan perkembangan larva. Selama pertumbuhan serangga, aktivitas makan akan terus berlanjut, kecuali pada saat-saat tertentu akan menurun, misalnya pada waktu serangga akan berganti kulit (Chapman, 1971).

Kemampuan serangga dalam mengkonsumsi makanannya yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan dinyatakan dengan nilai efisiensi konversi penggunaan makanan. Nilai ini berhubungan dengan banyaknya makanan yang dimakan (laju pengambilan makanan) oleh serangga (Waldbauer, 1968). Soo Hoo dan Fraenkel (dalam Waldbauer, 1968) menyatakan bahwa antara laju pengambilan makanan dan efisiensi konversi makanan terdapat korelasi yang negatif.

Adapun efisiensi konversi penggunaan makanan, laju konsumsi atau daya cerna serangga dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban relatif. Selain itu faktor dari dalam tubuh serangga juga turut mempengaruhi nilai besaran-besaran tersebut. Pada umumnya faktor-faktor tersebut akan berpengaruh langsung terhadap kadar air tubuh serangga (Sunjaya, 1970). Waldbauer (1963) menjelaskan bahwa pada serangga pemakan daun, kebutuhan akan air didapat dari makanannya. Apabila terjadi perubahan faktor-faktor, baik di dalam maupun di luar tubuh serangga yang menyebabkan kehilangan air yang cukup besar dari tubuhnya maka serangga akan meningkatkan jumlah makanan yang dikonsumsinya. Kehilangan air pada tubuh serangga lebih besar pada larva daripada imago, sehingga umumnya konsumsi larva juga akan lebih besar dibanding imago dan larva instar akhir akan lebih banyak mengkonsumsi makanan daripada larva instar awal (Waldbauer, 1963 ; Sunjaya, 1970).

Dengan demikian ada kemungkinan bahwa efisiensi penggunaan makanan pada serangga akan berbeda dari satu stadia ke stadia lainnya atau dari instar satu ke instar lainnya atau bahkan dalam instar serangga itu sendiri (Waldbauer, 1968).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Entomologi, BIOTROP di Bogor. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari 1991 sampai dengan bulan Maret 1991.

Bahan dan Alat

Tumbuhan gulma P. chinense L. yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari PTP XII Gunung Mas, Jawa Barat. Tumbuhan gulma ini diperbanyak di Biotrop dengan cara menanam stek batang yang tua di dalam bak semen yang tanahnya telah disiapkan sebelumnya. Daun-daun yang tumbuh kemudian digunakan sebagai pakan serangga yang diteliti.

Serangga yang digunakan adalah Haltica sp.. Larva Haltica sp. yang diperoleh dari lapang diperbanyak di laboratorium. Larva dibiakkan dalam cawan petri plastik yang diberi alas kertas saring. Setiap hari larva diberi pakan daun P. chinense L. yang ditanam di bak semen. Larva dipelihara terus sampai menjadi imago dan dari sejumlah imago yang terbentuk, dipilih sepasang untuk dipelihara lebih lanjut. Sepasang imago tersebut dipindahkan ke dalam kurungan plastik yang mempunyai diameter 18 cm dan tinggi 40 cm, dan tutupnya

diberi kain batis sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran udara. Sebagai makanan dan tempat peletakkan telurnya, di dalam kurungan plastik tersebut diletakkan potongan tumbuhan P. chinense L. yang batangnya direndam air dalam labu Erlenmayer, agar tetap segar selama kurang lebih dua hari.

Daun yang diteluri oleh kumbang betina dipisahkan dengan memotong tangkai daun tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Tangkai daun sebelumnya dibalut dengan kapas basah sehingga daun tetap segar sampai telur menetas. Larva yang keluar dari telur inilah yang digunakan dalam penelitian.

Metode Penelitian

Sepuluh ekor larva Haltica sp. yang baru keluar dari telur, ditimbang beratnya dengan menggunakan neraca analitik, kemudian larva tersebut segera dikeringkan di dalam oven pada suhu 60 °C selama kurang lebih satu jam, sehingga mencapai berat yang tetap. Larva yang dikeringkan ini digunakan sebagai contoh untuk menentukan berat kering awal larva yang diuji. Larva lainnya sebanyak 112 ekor ditempatkan secara terpisah dalam cawan petri yang

telah diberi alas kertas saring, masing-masing satu larva untuk satu cawan petri. Larva tersebut diberi makan daun P. chinense L. yang sudah ditimbang beratnya. Penggantian makanan dilakukan setiap hari. Sisa daun makanan diambil untuk dikeringkan. Empat ekor larva diantaranya dikeringkan untuk diketahui berat keringnya. Demikian dilakukan setiap hari sampai larva berganti kulit menjadi instar II, III dan imago.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri (Waldbauer, 1968). Berdasarkan data hasil penimbangan terhadap berat kering serangga, makanan yang diberikan dan sisa daun yang dimakan, dapat dihitung parameter berikut :

Laju Konsumsi (CR = Consumption Rate) = berat kering makanan yang dimakan (mg) / hari

Laju Konsumsi Relatif (RCR = Relative Consumption Rate) = makanan yang dimakan (mg) / biomas serangga (mg) / hari

Biomas serangga =
$$\frac{\text{berat serangga awal} + \text{berat akhir}}{2}$$

Laju Pertumbuhan (GR = Growth Rate) = pertambahan biomas dalam mg (berat kering) / hari

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR = Relative Growth Rate) = pertambahan biomas (mg) / biomas serangga (mg) / hari

$$\text{Efisiensi Konversi Makanan Dimakan (ECI = Efficiency of Conversion of Ingested Food) = } \\ \frac{\text{pertambahan biomas (mg berat kering)}}{\text{makanan yang dimakan (mg berat kering)}} \times 100\%$$

Percobaan dilakukan dalam Rancangan Acak Lengkap dengan empat ulangan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan

Laju Konsumsi *Haltica* sp. pada *P. chinense* L.

Hasil pengamatan terhadap laju konsumsi oleh larva instar I, II, III dan imago dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3, sedangkan hasil rata-rata kumulatif laju konsumsi disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Laju Konsumsi Makanan Larva Instar I, II III dan Imago *Haltica* sp.

Tingkat Perkembangan serangga	Rata-rata Laju Konsumsi	
	CR (mg/hari)	RCR (mg/mg/hari)
instar I	0,0109 a	76,76 b
instar II	0,0194 a	21,85 a
instar III	0,0222 a	11,54 a
imago	0,0138 a	04,36 a

Angka selajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% BNJ (Tukey)

Dari rata-rata terlihat bahwa jumlah makanan yang dikonsumsi oleh larva instar III lebih banyak daripada larva instar I, II dan imago, sedangkan nilai tertinggi laju konsumsi relatif dicapai oleh instar I, yaitu sebesar 76,76 mg / mg / hari.

Analisis statistik menunjukkan bahwa nilai laju konsumsi (CR) pada tiap-tiap instar tidak berbeda nyata sedangkan nilai laju konsumsi relatif (RCR) berbeda nyata antara instar I dengan instar lainnya.

Laju Pertumbuhan Haltica sp.

Hasil pengamatan laju pertumbuhan serangga secara lengkap dapat dilihat pada Tabel Lampiran 5, sedangkan nilai rata-ratanya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Larva Instar I, II, III dan Imago Haltica sp.

Tingkat Perkembangan serangga	Rata-rata Laju Pertumbuhan	
	GR (mg/hari)	RGR (mg/mg/hari)
	...(x 10 ⁻⁴)...	
instar I	0,18 a	0,13 a
instar II	2,46 a	0,29 a
instar III	1,50 a	0,08 a
imago	0,71 a	0,02 a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5 % BNJ

Nilai laju pertumbuhan tersebut didasarkan pada perhitungan berat kering serangga yang datanya dapat dilihat pada Tabel Lampiran 7.

Dari tabel di atas terlihat bahwa baik laju pertumbuhan maupun laju pertumbuhan relatif, nilai tertinggi

dicapai oleh larva instar II, yaitu sebesar $2,46 \times 10^{-4}$ mg / hari. Walaupun demikian berdasarkan analisis statistik, nilai GR dan RGR masing-masing instar Haltica sp. tidak menunjukkan perbedaan.

Efisiensi Penggunaan Makanan (ECI) Haltica sp.

Hasil pengamatan rata-rata efisiensi penggunaan makanan dapat dilihat pada Tabel 3. Data selengkapnya tersaji pada Tabel Lampiran 8. Adapun Tabel 3 di bawah ini menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi konversi makanan.

Tabel 3. Efisiensi Konversi Makanan Oleh Haltica sp. pada Gulma P. chinense

Tingkat Perkembangan Serangga	Rataan Efisiensi Konversi Makanan (ECI) (%)
instar I	0,164 a
instar II	1,270 a
instar III	0,720 a
imago	0,510 a

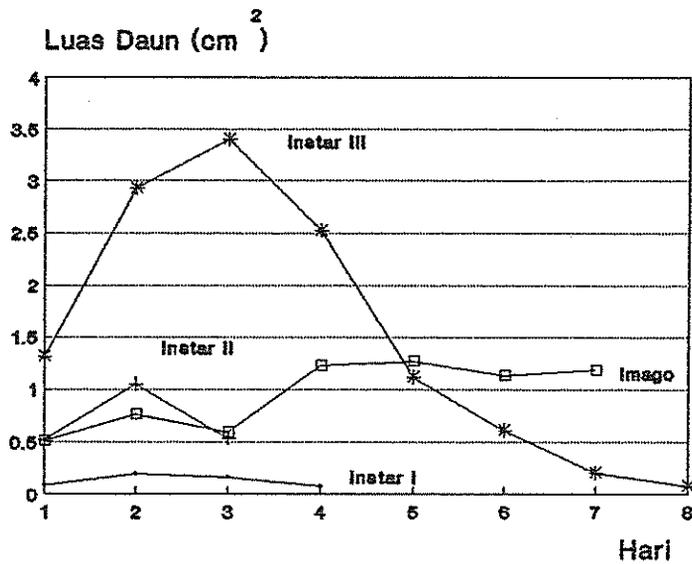
Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5 %



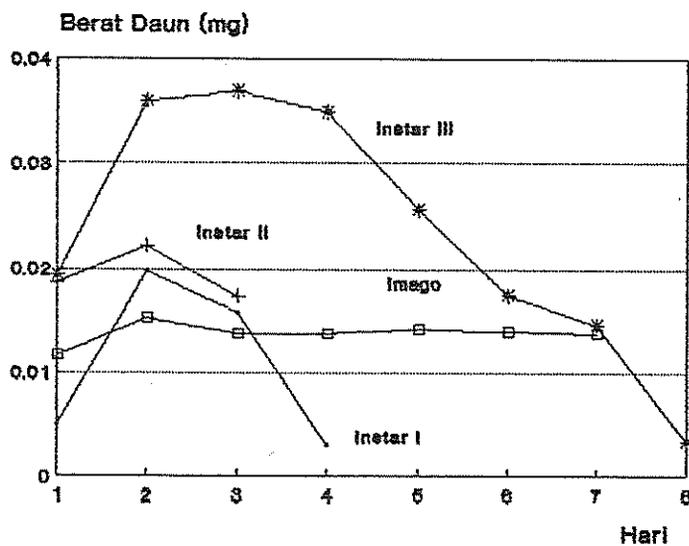
Pembahasan

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai laju konsumsi (CR) Haltica sp. cenderung lebih tinggi pada instar III yaitu sebesar 0,0222 mg/hari bila dibandingkan dengan laju konsumsi instar I (0,0109 mg/hari) dan instar II (0,0194 mg/hari) (Tabel 1). Ini berarti di dalam mengkonsumsi daun P. chinense, instar III akan 2 kali lebih cepat dari instar I dan 1,2 kali lebih cepat dari instar II. Hal inipun dapat dilihat pada Tabel Lampiran 4, yang menunjukkan bahwa selama hidupnya larva instar I dan instar II berturut-turut hanya mengkonsumsi daun P. chinense seluas 0,5250 dan 2,1000 cm², sedangkan larva instar III selama hidupnya dapat mengkonsumsi daun lebih banyak, yaitu seluas kurang lebih 12,1730 cm². Hal ini sesuai dengan pernyataan Chapman (1971), bahwa konsumsi larva akan bertambah sejalan dengan perkembangan larva.

Dari Gambar 2 dan 3 di bawah ini terlihat bahwa larva instar III mengkonsumsi daun P. chinense lebih banyak daripada larva instar I, II dan imago. Selain itu dari pola grafik luasan daun dan berat daun yang dikonsumsi oleh tiap-tiap tingkat perkembangan Haltica sp ada kecenderungan bahwa semakin banyak daun yang dimakan, semakin besar pula luasan daun yang dikonsumsi.



Gambar 2. Luas Daun P. chinense yang Dikonsumsi Larva dan Imago Haltica sp.



Gambar 3. Berat Daun P. chinense yang Dikonsumsi Larva dan Imago Haltica sp.

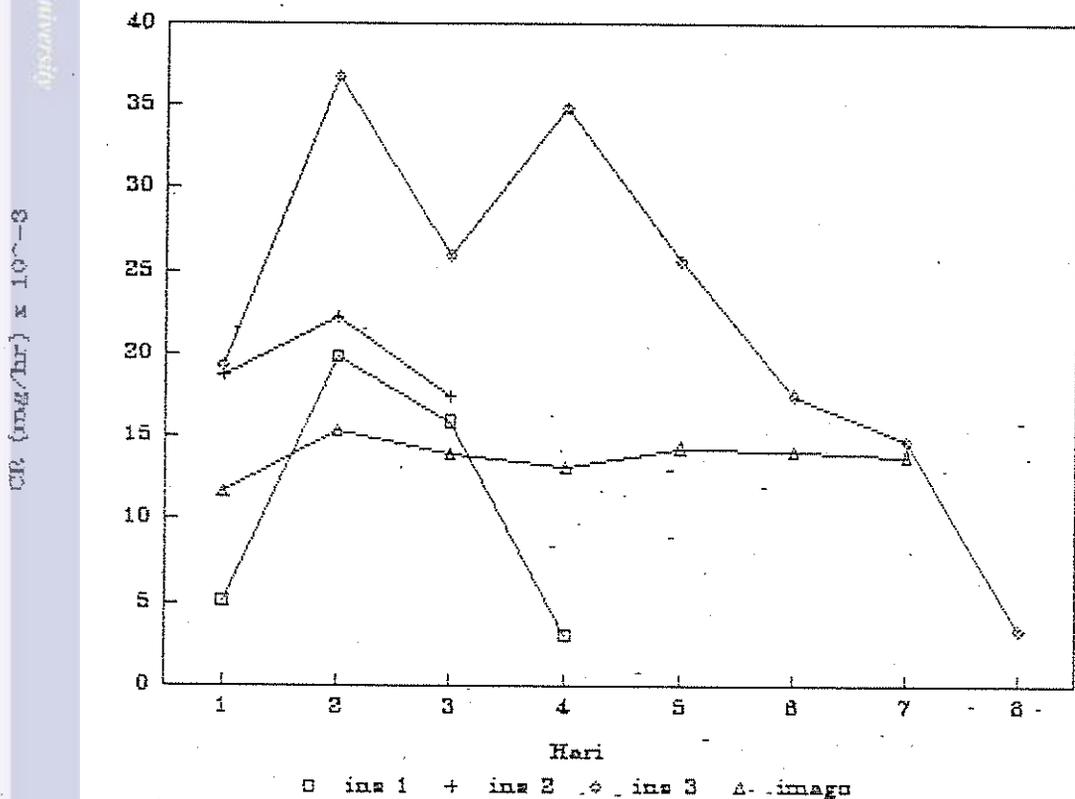
Dari Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa nilai laju konsumsi larva instar III sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan laju konsumsi imago, demikian pula luas daun P. chinense yang dikonsumsi larva instar III per harinya ($\pm 1,5216 \text{ cm}^2$) sedikit lebih besar daripada imago ($\pm 0,9552 \text{ cm}^2$) (Tabel Lampiran 4).

Bila dilihat konsumsi antara larva dan imago Haltica sp. selama hidupnya, maka yang tampaknya paling banyak memakan daun P. chinense adalah imago, sebab imago dapat hidup lebih lama daripada larva. Berdasarkan data Tabel Lampiran 4, larva Haltica sp. dapat mengkonsumsi daun P. chinense seluas kurang lebih $14,7950 \text{ cm}^2$ selama hidupnya (± 15 hari) sedangkan imago, berdasarkan pengamatan selama tujuh hari, dapat mengkonsumsi daun P. chinense seluas kurang lebih $0,9552 \text{ cm}^2$ per harinya sehingga apabila lama hidup imago Haltica sp. sekitar 123 hari maka selama waktu itu imago mampu menghabiskan daun gulma tersebut seluas $117,489 \text{ cm}^2$. Walaupun demikian, sebenarnya antara konsumsi imago dan larva dalam waktu yang sama tidak memperlihatkan perbedaan yang berarti. Dari pengamatan juga terlihat bahwa laju konsumsi imago relatif konstan dibandingkan dengan larva (Gambar 4). Hal ini diduga berhubungan dengan laju pertumbuhan karena setelah terjadi perubahan

bentuk menjadi imago, serangga tidak mengalami lagi pertambahan ukuran sehingga konsumsinya pun relatif konstan.

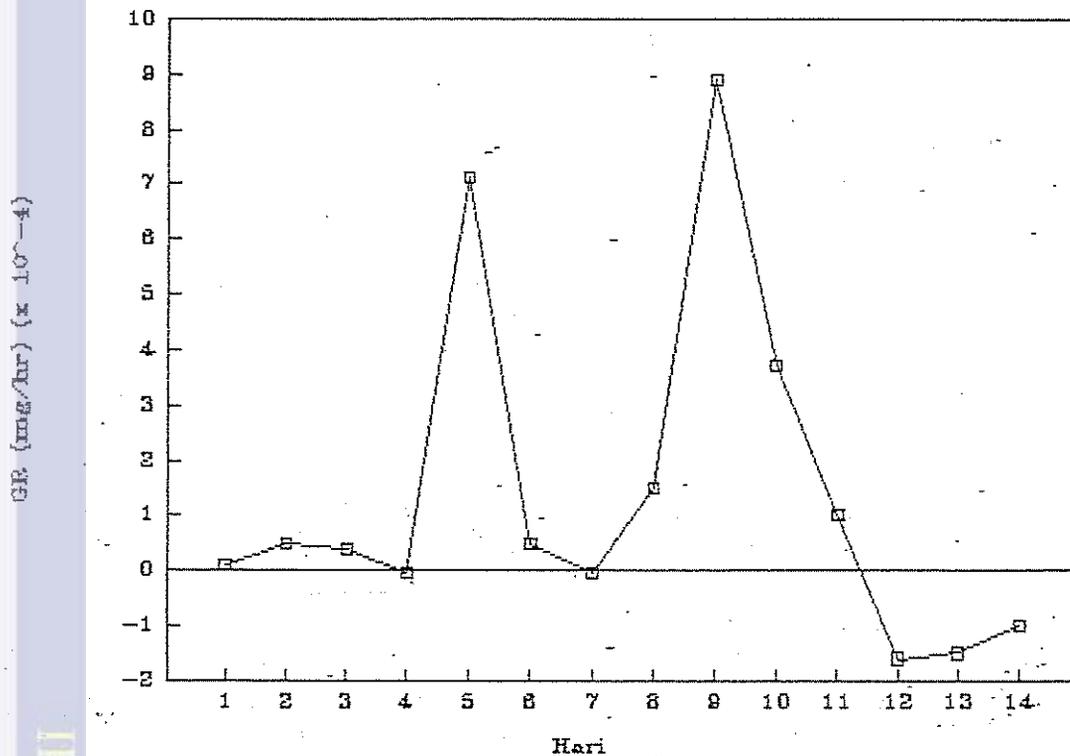
Dari Gambar 4 di bawah ini, nampak bahwa pada hari pertama setelah proses ganti kulit, baik larva maupun imago konsumsinya rendah, sebab pada saat itu kondisi tubuh serangga secara fisiologis masih lemah. Gambar 4 juga menunjukkan laju konsumsi pada masing-masing stadia larva mula-mula akan meningkat sampai mencapai batas tertentu dan kemudian akan menurun. Pada larva instar I, laju konsumsi maksimum dicapai pada hari ke-2 dengan nilai CR sebesar 0,019 mg / hari, sedangkan untuk larva instar II laju konsumsi maksimum dicapai pada hari ke-2 dengan laju sebesar 0,022 mg / hari. Laju konsumsi maksimum untuk larva instar III dicapai pada hari ke-4 dengan laju sebesar 0,0349 mg / hari. Hal tersebut terjadi karena pada mulanya larva akan memerlukan dengan segera zat-zat yang akan digunakannya untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuhnya setelah mengalami perubahan, dengan demikian pada awal-awal pertumbuhannya itu serangga akan mengkonsumsi daun P. chinense lebih cepat guna mengimbangi laju pertumbuhan dan perkembangan serangga.

Kemudian laju konsumsi akan menurun menjelang serangga tersebut akan ganti kulit. Seperti telah diketahui bahwa serangga yang akan mengalami ganti kulit, akan mengurangi segala aktivitasnya, termasuk aktivitas mengonsumsi makanannya (Mordue et al., 1980).



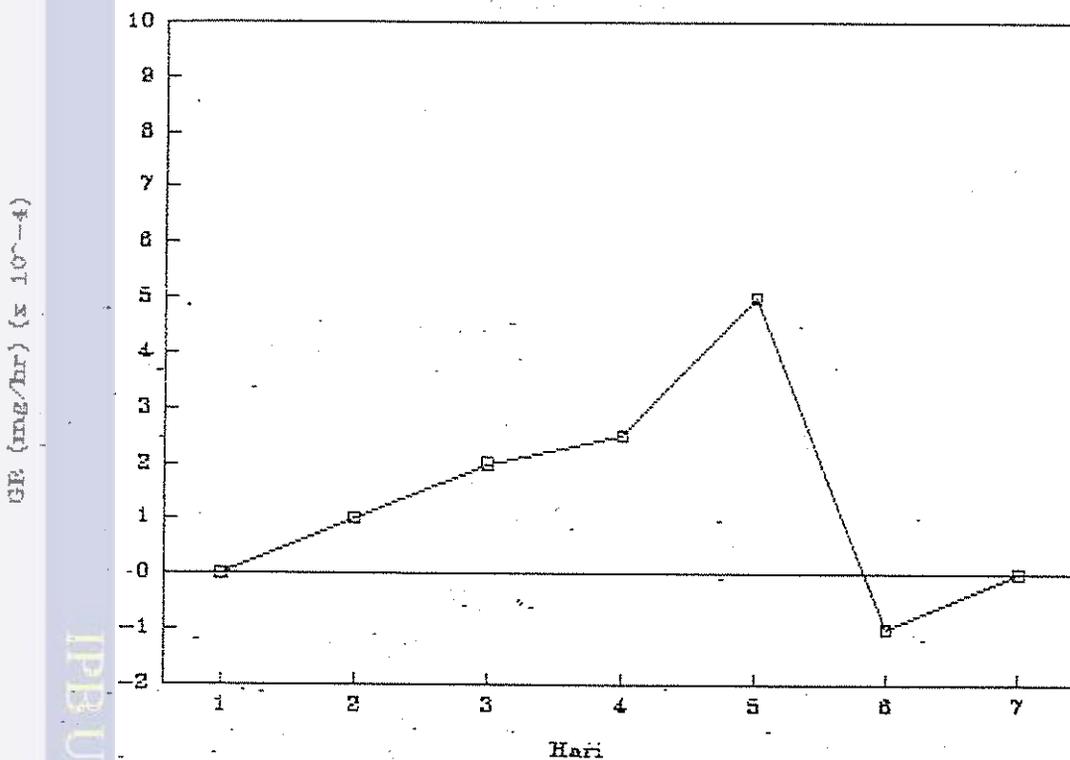
Gambar 4. Laju Konsumsi (CR) Masing-masing Stadia Perkembangan Haltica sp.

Berdasarkan analisis statistik terhadap nilai laju pertumbuhan Haltica sp., ternyata antara instar yang satu dengan instar yang lainnya tidak memperlihatkan adanya perbedaan (Tabel 2), dengan kata lain laju pertumbuhan instar I, II, III dan imago relatif sama. Dari grafik di bawah ini tampak bahwa pada instar yang baru mengalami ganti kulit, laju pertumbuhannya akan meningkat sampai pada batas tertentu dan setelah itu laju pertumbuhannya akan menurun dengan semakin dekatnya proses ganti kulit dari instar tersebut (Gambar 5).



Gambar 5. Laju Pertumbuhan (GR) Larva Haltica sp.

Pada imago, setelah proses perubahan bentuk, terjadi juga peningkatan laju pertumbuhan walaupun dengan nilai yang cukup kecil dan setelah itu menurun sampai akhirnya ke titik nol (Gambar 6). Keadaan ini terjadi karena pada saat dimulainya pengukuran, kondisi dari serangga yang terbentuk belum sempurna betul, tetapi karena saat itu serangga sudah mulai melakukan aktivitas makan, maka penghitungan terhadap laju pertumbuhannya pun dilakukan. Dengan demikian makanan yang dikonsumsi sebagian besar digunakan untuk menyempurnakan keadaan tubuhnya. Setelah itu imago tidak menunjukkan lagi pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini terlihat dengan nilai laju pertumbuhannya yang nol.



Gambar 6. Laju Pertumbuhan (GR) Imago Haltica sp.

Berdasarkan data hasil pengukuran, ternyata antara laju konsumsi dan laju pertumbuhan terdapat korelasi yang positif (Tabel Lampiran 9). Bila dihubungkan antara laju konsumsi (CR) dan laju pertumbuhan (GR), maka untuk pertambahan 1 mg berat badan larva instar I, II, III dan imago berturut-turut diperlukan daun P. chinense sebanyak 611,11; 77,24; 146,67 dan 197,18 mg/hari. Untuk 1 mg berat badan, larva instar I dapat mengkonsumsi daun P. chinense sebanyak 76,76 mg/hari, sedangkan larva instar II, III dan imago berturut-turut hanya dapat mengkonsumsi daun P. chinense sebanyak 21,85; 11,54 dan 4,36 mg/hari. (Tabel Lampiran 10). Dari perbandingan makanan yang dapat dikonsumsi masing-masing stadia ini per 1 mg berat badan serangga, ternyata larva instar I per satuan 1 mg berat badannya lebih banyak mengkonsumsi makanan daripada larva instar II, III dan imago. Hal ini sesuai dengan pendapat Waldbauer (1968) yang menyatakan bahwa instar tua memakan daun lebih sedikit daripada instar muda pada satuan berat badan yang sama.

Selanjutnya, laju konsumsi dan laju pertumbuhan serangga tersebut akan berpengaruh terhadap efisiensi konversi makanan. Menurut Waldbauer (1968), pada serangga ada kemungkinan nilai efisiensi konversi makanan akan berbeda atau sama dari stadia ke stadia atau dari instar ke instar. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa efisiensi konversi makanan antar instar Haltica sp. tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata, meskipun bila dilihat nilainya, larva cenderung lebih efisien dalam mempergunakan makanannya dibanding imago. Menurut Waldbauer (1968), serangga dikatakan efisien di dalam mempergunakan makanannya apabila serangga itu dapat menggunakan makanan yang dikonsumsi secara maksimum, baik untuk pembentukan jaringan-jaringan tubuh yang rusak dan untuk pembentukan energi dalam mempertahankan hidupnya, juga ada yang untuk disimpan dalam tubuhnya.

Pada larva Haltica sp., bahan makanan yang diambilnya sebagian besar digunakan untuk proses-proses metabolisme yang berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangannya, seperti proses pergantian kulit yang terjadi dari instar satu ke instar lainnya. Pada saat itu bahan yang dikonsumsi akan digunakan untuk membentuk jaringan-jaringan tubuh dan untuk membentuk energi yang berguna bagi segala aktivitasnya. Selain itu pula, makanan yang dikonsumsi digunakan untuk mengimbangi kadar air tubuhnya yang hilang baik melalui penguapan maupun melalui pernafasan, karena sebagaimana dikatakan oleh Sunjaya (1971) bahwa hilangnya air tubuh serangga lebih besar pada larva daripada imago. Pada imago, karena tubuhnya tidak lagi mengalami proses penambahan ukuran serta kehilangan air tubuhnya pun relatif kecil, maka makanan yang dikonsumsi kemungkinan lebih banyak digunakan untuk

proses-proses metabolisme yang berhubungan dengan pembentukan energi untuk aktivitasnya dan perombakan sel-sel yang rusak saja. Dalam hal ini aktivitas yang dimaksud tidak termasuk aktivitas perkawinan dan aktivitas perkembangbiakan, karena pengukuran terhadap imago hanya selama 7 hari pertama dan tidak ada pencampuran antara jantan dan betina. Dengan demikian akan mempengaruhi jumlah makanan yang dikonsumsinya dan efisiensinya dalam mempergunakan makanan.

Berdasarkan hal-hal tersebut, larva cenderung lebih dapat memanfaatkan makanan yang dikonsumsinya secara maksimum daripada imago, walaupun sebenarnya seperti telah disebutkan di atas bahwa perbedaan yang ada tidaklah nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa antara laju konsumsi dan laju pertumbuhan Haltica sp. terdapat hubungan yang positif. Demikian pula antara laju pertumbuhan dan efisiensi konversi makanannya terdapat korelasi yang positif, sedangkan antara laju konsumsi dan efisiensi makanan terdapat hubungan yang negatif.

Luasan daun total yang dikonsumsi oleh larva selama hidupnya, yaitu selama 15 hari, sebesar $14,7980 \text{ cm}^2$ sedangkan imago dalam waktu yang sama juga dapat mengkonsumsi daun P. chinense L. dengan luasan yang relatif sama yaitu sebesar $14,3280 \text{ cm}^2$.

Laju konsumsi, laju pertumbuhan dan efisiensi konversi makanan antar instar-instar Haltica sp. pada gulma P. chinense L. cenderung tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Pada satuan berat badan yang sama, instar muda cenderung mengkonsumsi daun gulma lebih banyak.

Studi lebih jauh tentang kemampuan merusak Haltica sp. pada tumbuhan gulma P. chinense L. yang berhubungan dengan kemampuan perkembangbiakkannya masih diperlukan untuk memantapkannya sebagai agen pengendalian hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. E. 1974. Integrated Control of Weeds. 3rd Weed Sci. Training Course, Note E6 : 1 - 8.
- Chapman, R. F. 1971. The Insect, Structure and Function. The English Univ. Press, Ltd, London. 819p.
- Dubey, A. N. 1981. Biological Control of Weeds in Rice Fields. Trop. Pest Manage. 27 : 143 - 144.
- Harada, J., Y. Paisooksantivatana and S. Zungsontiporn. 1987. Weeds in The Highlands of Northern Thailand. Proj. Manual No. 3 Nat. Weed Sci. Res. Inst. Proj. Bangkok. 126p.
- Harris, P. 1973. The Selection of Effective Agents for The Biological Control of Weeds. Canad. Entomol. 105 : 1495 - 1503.
- Kalshoven, L. G. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Revised edition by P. A. Van der Laan. PT Ichtiar Baru - Van Hoeve. Jakarta. 699p.
- Kasno, S. Tjitrosemito and Sunjaya. 1990. The Role of Haltica sp. (Coleoptera : Halticidae) as Biological Control Agent of Polygonum chinense. Biotropia 4 : 41 - 48.
- Kogan, M. 1982. Plant Resistance in Pest Management. In Metcalf, R. L. and Lucman W. H. (eds). Introduction to Insect Pest Management. pp. 93 - 134. A Wiley Interscience Publ. New York.
- Kranz, J., H. Schmutterer and W. Koch. 1977. Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops. John Wiley and Sons Ltd, Toronto. 666p.
- Mangoendihardjo, S. 1981. Serangga Pemakan Tumbuhan pada Beberapa Jenis Gulma Air di Indonesia. Disertasi Doctor, Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta. 201p.
- Mordue, W., G. J. Goldsworthy, J. Brady, W. M. Blaney. 1980. Insect Physiology. Blackwell Sci. Publ., Melbourne. 107p.

- Ooi, Peter A. C. 1987. A Melastoma - Feeding Chrysomelida Beetle, Altica cyanea. Malayan Nature J. 41 : 379 - 382.
- Sunjaya, P. I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga. Bagian Ilmu Hama Tanaman Pertanian, Fak. Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 136p.
- Venkatarami, K. S. 1971. Weed Control In Tea Fields. Proc. 3rd Asian Pasific Weed Sci. Conf. : 128-135.
- Waldbauer, G. P. 1968. The Consumption and Utilization of Food by Insect. In J. W. L. Bearient, J. E. Tracherce and V. B. Wigglesworth (Eds.) 5. Advances of Insect Physiology. pp. 229 - 288. Academic Press. London.

Tabel Lampiran 1. Biologi Haltica sp.

Tingkat perkembangan serangga	Panjang (mm)	Lama hidup (hari)
Telur	1,1 - 1,2	6 - 7
Instar I	1,5 - 3,0	4 - 6
Instar II	2,8 - 5,3	3 - 5
Instar III	4,5 - 8,0	5 - 8
Pupa	4,8 - 5,0	6 - 8
Imago	5,0 - 6,0	110 - 137

Tabel Lampiran 2. Tanggap Larva dan Imago Haltica sp. Terhadap Spesies Polygonum (Kasno et al. 1990)

Spesies <u>Polygonum</u> yang diuji	Respon
<u>Polygonum barbatum</u> L.	+
<u>P. chinense</u> L	+ + + +
<u>P. longisetum</u> de Br.	+ +
<u>P. nepalense</u> Meissn.	+ + +

Ket. : + banyaknya bagian yang dimakan

Tabel Lampiran 3. Nilai Laju Konsumsi (CR) Masing-masing Instar Haltica sp.

Hari pengamatan	instar I	instar II	instar III	imago
(mg / hari).....			
1	0,0051	0,0187	0,0194	0,0117
2	0,0198	0,0222	0,0368	0,0154
3	0,0159	0,0174	0,0259	0,0139
4	0,0030	- a)	0,0349	0,0131
5	- a)	-	0,0256	0,0143
6	-	-	0,0175	0,0141
7	-	-	0,0147	0,0138
8	-	-	0,0033	- b)
			a)	
Rata - rata	0,0109	0,0194	0,0222	0,0138

- a) Larva ganti kulit
- b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7

Hal ini menunjukkan bahwa...
 1. Dilihat dari...
 2. Dilihat dari...
 3. Dilihat dari...
 4. Dilihat dari...
 5. Dilihat dari...
 6. Dilihat dari...
 7. Dilihat dari...
 8. Dilihat dari...

Tabel Lampiran 4. Luas Daun P. chinense yang Dimakan oleh Larva dan Imago Haltica sp.

Hari pengamatan	instar I	instar II	instar III	imago
(cm ²).....			
1	0,0875	0,5200	1,3150	0,5100
2	0,1950	1,0475	2,9250	0,7650
3	0,1650	0,5325	3,4000	0,5975
4	0,0775	- a)	2,5200	1,2300
5	- a)	-	1,1200	1,2670
6	-	-	0,6100	1,1350
7	-	-	0,2050	1,1820
8	-	-	0,0780	- b)
	a)			
Jumlah	0,5250	2,1000	12,1730	6,6865
Rata - rata	0,1312	0,7000	1,5216	0,9552

Ket. : a) Larva ganti kulit

b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7

Tabel Lampiran 5. Nilai Laju Pertumbuhan (GR) dan Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) Haltica sp.

Hari	GR (p)				
	instar I	instar II	instar III	imago	
	RGR (r)				
	p (x 10 ⁻⁴ mg / hari).....				
	r (mg / mg / hari).....				
1	p	0,1	7,1	1,5	0,0
	r	1,0	0,8	0,2	1,0
2	p	0,5	0,5	8,9	1,0
	r	0,4	0,1	0,5	0,03
3	p	0,4	0,25	3,7	2,0
	r	0,2	0.03	0,2	0,06
4	p	0,3	- ^{a)}	1,0	2,5
	r	0,16	-	0,04	0,07
5	p	-- ^{a)}	-	1,60	0,50
	r	-	-	0,07	0,02
6	p	-	-	1,50	1,00
	r	-	-	0,07	0,03
7	p	-	-	1,00	0,00
	r	-	-	0,05	0,00
8	p	-	-	1,00	- ^{b)}
	r	-	-	0,05	-

a)

Ket. : a) Larva ganti kulit
 b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7

Tabel Lampiran 6. Berat Basah Larva dan Imago Haltica sp.

Hari pengamatan	Berat basah (mg)			
	instar I	instar II	instar III	imago
(x 10 ⁻³).....			
1	0,225	2,300	8,250	9,500
2	0,550	5,650	15,900	10,750
3	0,900	6,150	18,900	11,750
4	0,700	- a)	19,100	14,500
5	- a)	-	17,100	14,500
6	-	-	16,300	14,800
7	-	-	16,800	14,600
8	-	-	16,600	- b)

Ket. : a) Larva ganti kulit
b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7

Tabel Lampiran 7. Berat Kering Larva dan Imago Haltica sp.

Hari pengamatan	Berat Kering (mg)			
	instar I	instar II	instar III	imago
(x 10 ⁻³).....			
1	0,100	1,650	2,000	2,800
2	0,200	1,750	3,780	3,000
3	0,275	1,700	4,500	3,400
4	0,225	- a)	4,800	3,900
5	- a)	-	4,400	4,050
6	-	-	4,100	3,850
7	-	-	3,900	3,900
8	-	-	4,100	- b)

Ket. : a) Larva ganti kulit
b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7

Tabel Lampiran 8. Nilai Efisiensi Konversi Makanan yang Dimakan (ECI) Pada Masing-masing Instar Maltica sp.

Hari pengamatan	Instar I	Instar II	Instar III	Imago
 (%)			
1	0,196	3,790	0,770	0,000
2	0,250	0,230	2,420	0,650
3	0,240	0,140	1,430	1,440
4	-0,830	- a)	0,290	1,910
5	- a)	-	0,630	0,350
6	-	-	0,860	0,710
7	-	-	0,680	0,000
8	-	-	3,030	- b)
Rata-rata	0,164	1,270	0,720	0,520

Ket. : a) Larva ganti kulit
 b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7

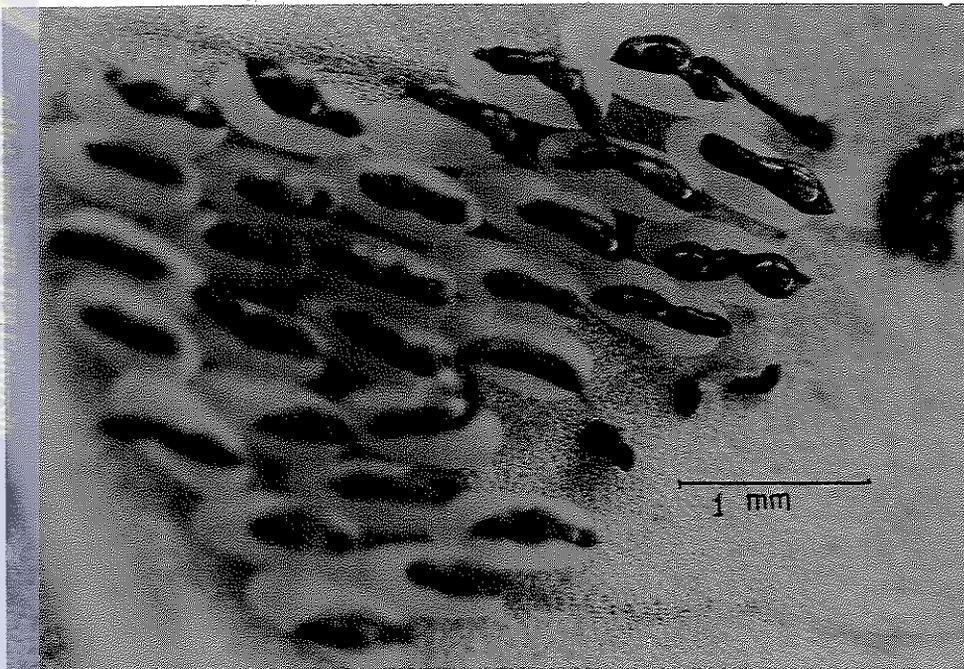
Tabel Lampiran 9. Nilai Koefisien Korelasi Antara Laju Konsumsi (CR), Laju Pertumbuhan (GR) dan Efisiensi Konversi Makanan (ECI) Haltica sp.

Tingkat perkembangan serangga	Nilai Koefisien Korelasi		
	CR - GR	CR - ECI	GR - ECI
instar I	0,943	-0,165	0,886
instar II	0,682	-0,173	1,000
instar III	0,529	-0,075	0,713
imago	0,193	-0,006	0,534

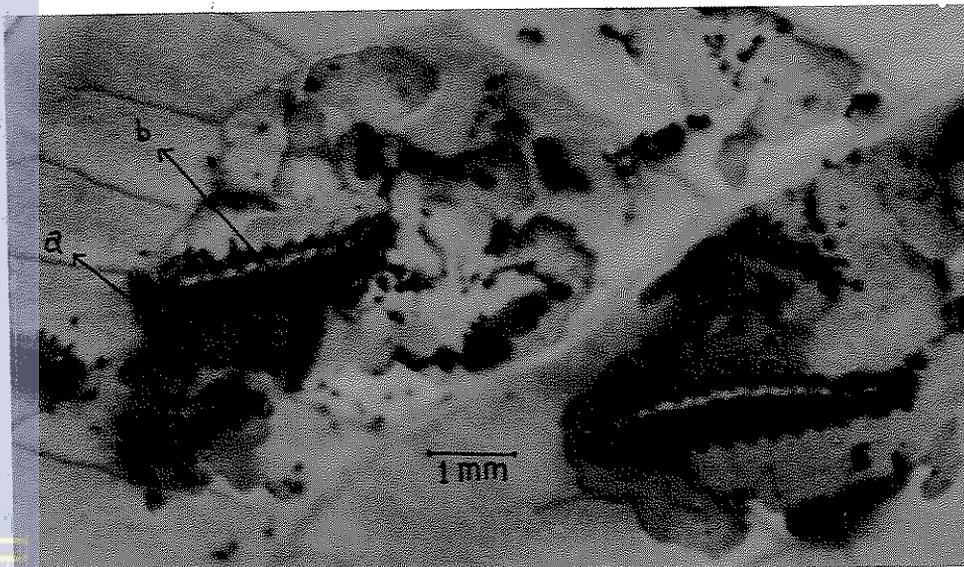
Tabel Lampiran 10. Konsumsi Larva dan Imago
Haltica sp. per 1 mg Berat Badan

Hari pengan- matan	Berat makanan (mg/hari)			
	instar I	instar II	instar III	imago
1	56,7	21,74	18,6	4,2
2	141,4	24,3	19,1	5,3
3	89,3	19,5	11,3	4,5
4	19,6	- a)	14,5	3,9
5	- a)	-	11,4	4,2
6	-	-	8,4	4,3
7	-	-	7,4	4,1
8	-	-	1,6	- b)
			a)	
Rata - rata	76,76	21,85	11,54	4,36

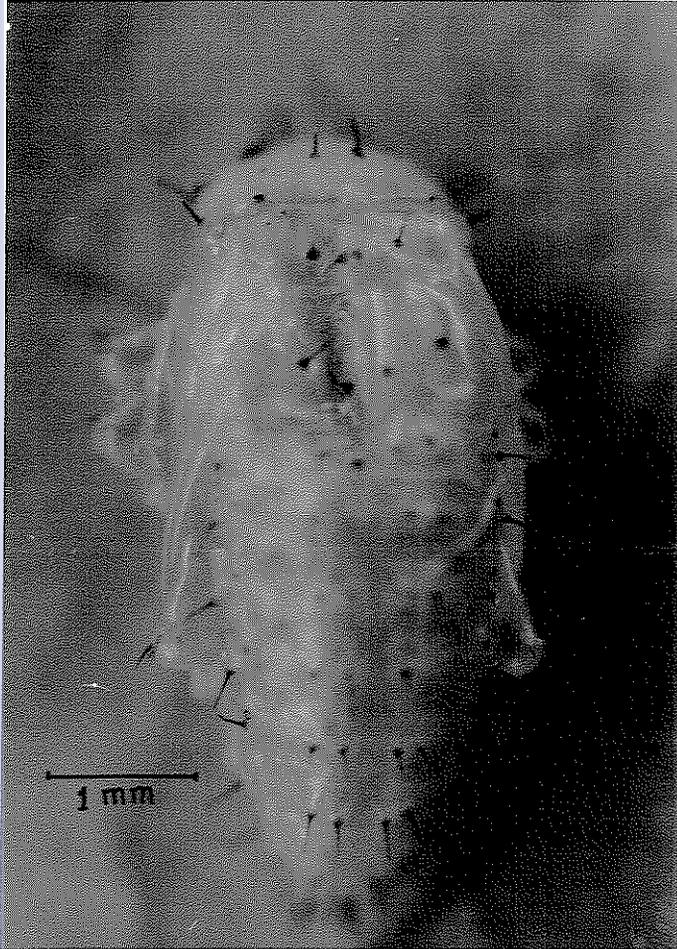
Ket. : a) Larva ganti kulit
b) Pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke-7



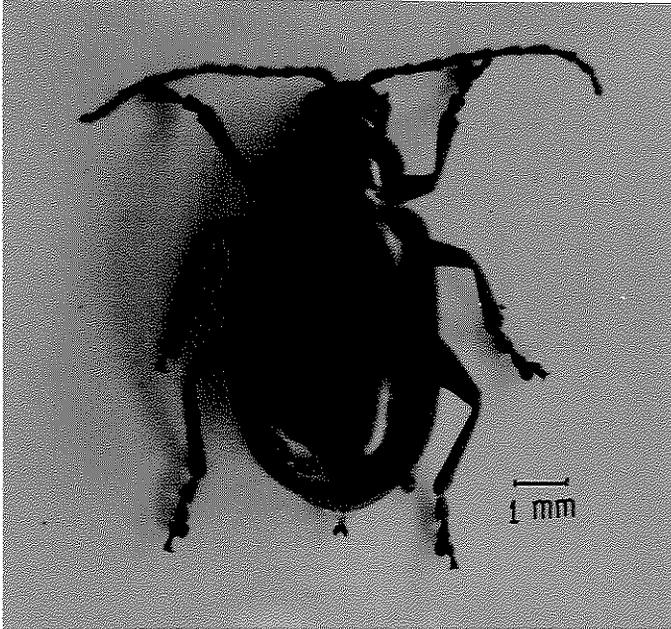
Gambar Lampiran 1. Kelompok Telur Haltica sp.



Gambar Lampiran 2. larva Instar I (a) dan II (b) Haltica sp.



Gambar Lampiran 3. Pupa Haltica sp.



Gambar Lampiran 4. Imago Haltica sp.