

A/PT
2006
004

**PENGARUH KERAPATAN MANGSA TERHADAP
KEMAMPUAN MEMANGSA DAN POTENSI KANIBALISME
LARVA *Paederus fuscipes* CURT.
(COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)**

Oleh:

**Indah Puspinti
A44101018**



**PROGRAM STUDI HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2006**

© Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta: Hak milik yang melekat pada ciptaan intelektual yang dapat diekspresikan dalam bentuk fisik atau elektronik, termasuk dalam bentuk cetakan, rekaman, atau komunikasi elektronik. Hak cipta melindungi ekspresi ide, bukan ide itu sendiri. Hak cipta tidak melindungi fakta, prosedur, metode, atau informasi yang sudah umum. Hak cipta tidak melindungi ide yang sudah ada sebelumnya. Hak cipta tidak melindungi ide yang sudah ada sebelumnya. Hak cipta tidak melindungi ide yang sudah ada sebelumnya.

Republik Indonesia 1998

ABSTRAK

INDAH PUSPINANTI. Pengaruh Kerapatan Mangsa terhadap Kemampuan Memangsa dan Potensi Kanibalisme Larva *Paederus fuscipes* Curt. (Coleoptera: Staphylinidae). Dibimbing oleh **SUGENG SANTOSO** dan **I WAYAN WINASA.**

Kumbang *Paederus fuscipes* Curt. (Coleoptera: Staphylinidae) merupakan salah satu serangga predator yang berpeluang untuk dikembangkan sebagai agens hayati. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah mangsa yang diperlukan larva *P. fuscipes* dalam setiap tahap perkembangannya dan mengetahui adanya potensi kanibalisme larva *P. fuscipes*.

Sebagai predator digunakan larva *P. fuscipes* instar-1, 2, dan 3, dan sebagai mangsa larva *S. litura* instar-1 dan -2. Kerapatan mangsa yang diuji 5, 10, 15, 20, dan 25 ekor dan masing-masing diulang sebanyak 10 kali. Pengamatan dilakukan dengan mencatat jumlah mangsa yang dikonsumsi setelah 24 jam perlakuan. Waktu pencarian dan masa penanganan mangsa menggunakan larva *P. fuscipes* instar-2 dan larva *S. litura* instar-1 sebagai mangsa, kerapatan mangsa yang diuji 5, 10, 15, 20, dan 25 ekor, serta diulang sebanyak 5 kali. Pengamatan waktu pencarian mangsa dengan mencatat waktu yang dibutuhkan predator mulai dari mangsa diberikan sampai predator mendapatkan mangsanya yang pertama, pengamatan masa penanganan mangsa dengan mencatat waktu yang dibutuhkan predator untuk menghabiskan satu ekor mangsanya. Potensi kanibalisme menggunakan larva *P. fuscipes* instar-2 dengan kerapatan predator 2, 4, 6, dan 8 ekor. Setiap perlakuan diberi mangsa 10 ekor larva *S. litura* instar-1, diulang 10 kali. Pengamatan dilakukan dengan mencatat jumlah predator yang dimakan predator lain dan jumlah mangsa yang dimakan.

Larva *P. fuscipes* instar-3 memiliki kemampuan memangsa paling tinggi dalam memangsa larva *S. litura* instar-1 pada kerapatan mangsa 25 ekor ($23,5 \pm 3,72$ ekor) sedang *P. fuscipes* instar-1 memiliki kemampuan memangsa paling rendah dalam memangsa larva *S. litura* instar-1, yaitu pada kerapatan 5 ekor ($4,2 \pm 1,32$ ekor). Kemampuan memangsa larva *P. fuscipes* lebih tinggi pada saat memangsa larva *S. litura* instar-1 dibandingkan larva *S. litura* instar-2. Larva *P. fuscipes* menunjukkan tanggap fungsional terhadap perubahan kerapatan mangsa.

Rata-rata waktu pencarian tercepat terjadi pada kerapatan mangsa 20 ekor (18,2 menit), sedangkan terlama pada kerapatan mangsa 5 ekor (65,4 menit). Masa penanganan larva *P. fuscipes* instar-2 tercepat terjadi pada kerapatan mangsa 15 ekor (7,8 menit), sedangkan terlama pada kerapatan mangsa 10 ekor (10,50 menit). Perilaku kanibalisme tertinggi terjadi pada kerapatan delapan ekor predator ($3,4 \pm 0,70$ ekor) dan terendah pada kerapatan dua ekor predator ($0,3 \pm 0,48$ ekor). Pada *P. fuscipes* instar-2 kanibalisme dapat terjadi pada stadia predator yang sama.

**PENGARUH KERAPATAN MANGSA TERHADAP
KEMAMPUAN MEMANGSA DAN POTENSI KANIBALISME
LARVA *Paederus fuscipes* CURT.
(COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Bogor

Oleh:

**Indah Puspanti
A44101018**

**PROGRAM STUDI HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2006**



Judul : PENGARUH KERAPATAN MANGSA TERHADAP KEMAMPUAN MEMANGSA DAN POTENSI KANIBALISME LARVA *Paederus fuscipes* CURT. (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)
Nama Mahasiswa : Indah Puspanti
NRP : A44101018

Menyetujui,

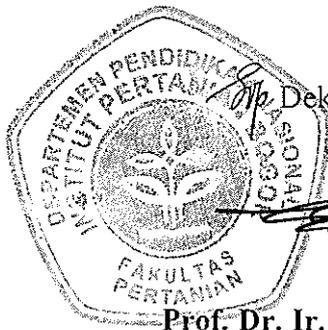
Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Sugeng Santoso, MAgr
NIP. 131841757

Dr. Ir. I Wayan Winasa, MSi
NIP. 131669951

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. H. Supiandi Sabiham, MAgr
NIP 130422698

Tanggal Lulus: 01 FEB 2006

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 15 Februari 1983 sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Suprpto (Alm.) dan Ibu Krisnu Supadmi.

Penulis memperoleh pendidikan sekolah lanjutan tingkat atas di SMU Negeri 6 Bogor dan menyelesaikannya pada tahun 2001. Pada tahun yang sama penulis mengikuti Undangan Seleksi Masuk IPB dan diterima di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penulis pernah aktif sebagai anggota yayasan PEKA, penulis menjadi panitia MPF (Masa Perkenalan Fakultas) pada tahun 2003, dan penulis merupakan salah satu asisten praktikum matakuliah Dasar-dasar Perlindungan Tanaman pada tahun 2005.

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang dibuat oleh sistem manajemen dokumen IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website IPB University di www.ipb.ac.id.
Dokumen ini adalah milik IPB University dan tidak boleh disebarluaskan ke publik tanpa izin dari IPB University.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penulis menyadari bahwa meskipun ini merupakan rangkaian tugas akhir, namun sekaligus sebagai awal pembelajaran menuju kearah yang lebih baik.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yag sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Sugeng Santoso, MAgr dan Dr. Ir. I Wayan Winasa, MSi yang telah berkenan menjadi pembimbing tugas akhir, dan Prof. Dr. Ir. Sientje Mandang Sumaraw yang telah berkenan menjadi dosen penguji

Skripsi ini penulis persembahkan untuk Bapak (Alm.), Mama, Mas Agus dan Mbak Fenty, Mas Ferry, dan adikku semata wayang "Aje". Terima kasih atas segala motivasi dan nasihat-nasihatnya.

Sahabat-sahabatku Winta, Nia, Nieta, Iis terimakasih untuk canda tawanya dan kalian selalu ada saat penulis membutuhkan, persahabatan yang tulus ini sangat berarti, semoga kebersamaan ini tidak pernah berakhir. Untuk Triana *partner* penulis selama penelitian, suka dan duka selama penelitian kita tanggung bersama, terimakasih banyak Tri. Warga laboratorium ekologi tiga tungau bersaudara (Adi, Ridwan, Rusydi), Bu Rini (terimakasih es krimnya Bu), Ita, Lia, Tiur, Mas Agung, Mbak Yuke, Mbak Intan. Tidak lupa juga untuk Pak Wawan, Pak Saodik, Pak Agus, Mbak Nana (maaf Mbak sering ganggu anak-anak Fistok). Segenap teman-teman HPT'38 terutama Sopian "sang komti abadi", (tetap kompak ya!!) dan semua pihak yang membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini dari berbagai pihak dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bogor, Januari 2006

Indah Puspinti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Biologi <i>Paederus fuscipes</i> Curt	
<i>Spodoptera litura</i> Fabricius	6
Tanaman Inang	6
Biologi	6
Hubungan Predator dan Mangsa	8
Kanibalisme	10
BAHAN DAN METODE	11
Tempat dan Waktu	11
Metode	11
Perbanyakkan larva <i>P. fuscipes</i> di Laboratorium	11
Perbanyakkan larva <i>S. litura</i>	11
Kemampuan memangsa larva <i>P. fuscipes</i> terhadap larva <i>S. litura</i>	12
Waktu pencarian dan masa penanganan mangsa larva <i>P. fuscipes</i>	12
Potensi kanibalisme larva <i>P. fuscipes</i>	13
Analisis Data	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Pemangsaan Larva <i>P. fuscipes</i> terhadap Larva <i>S. litura</i>	14
Pengaruh kerapatan mangsa terhadap kemampuan memangsa	14
Pengaruh fase perkembangan predator terhadap kemampuan memangsa	18

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
 IPB University
 Institut Pertanian Bogor

Pengaruh Kerapatan Mangsa terhadap Waktu Pencarian dan Masa Penanganan Mangsa	19
Potensi Kanibalisme Larva <i>P. fuscipes</i>	20
KESIMPULAN DAN SARAN	23
Kesimpulan	23
Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24



DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Kemampuan memangsa larva <i>P. fuscipes</i> terhadap larva <i>S. litura</i> instar-1 pada berbagai kerapatan mangsa	14
2.	Kemampuan memangsa larva <i>P. fuscipes</i> terhadap larva <i>S. litura</i> instar-2 pada berbagai kerapatan mangsa	16
3.	Pengaruh fase perkembangan larva <i>P. fuscipes</i> terhadap kemampuan memangsa <i>S. litura</i> instar-1	19
4.	Pengaruh fase perkembangan larva <i>P. fuscipes</i> terhadap kemampuan memangsa larva <i>S. litura</i> instar-2	19
5.	Pengaruh kerapatan larva <i>S. litura</i> instar-1 terhadap waktu pencarian dan penanganan mangsa larva <i>P. fuscipes</i> instar-2	20
6.	Rata-rata jumlah predator yang dimangsa predator lain pada berbagai kerapatan predator	21
7.	Rata-rata jumlah mangsa yang dikonsumsi predator pada berbagai kerapatan predator	22

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hubungan antara kerapatan populasi larva <i>S. litura</i> dengan jumlah yang dikonsumsi larva <i>P. fuscipes</i> instar-1	16
2.	Hubungan antara kerapatan populasi larva <i>S. litura</i> dengan jumlah yang dikonsumsi larva <i>P. fuscipes</i> instar-2	17
3.	Hubungan antara kerapatan populasi larva <i>S. litura</i> dengan jumlah yang dikonsumsi larva <i>P. fuscipes</i> instar-2	17
4.	Hubungan antara kerapatan populasi predator dengan jumlah predator yang dimangsa predator lain	21

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang dihasilkan oleh sistem manajemen dokumen digital IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website IPB University di www.ipb.ac.id.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengendalian hayati didefinisikan sebagai aktivitas musuh alami yang dapat menekan/ mengendalikan populasi hama, sehingga populasi hama menjadi lebih rendah dibandingkan pada saat tidak ada aktivitas musuh alami. Musuh alami terdiri dari parasitoid, predator, dan patogen yang berguna menekan populasi hama agar tetap berada pada tingkat populasi yang tidak merugikan (De Bach 1964). Predator didefinisikan sebagai serangga atau hewan yang membunuh mangsanya segera setelah mendapatkan mangsanya atau beberapa saat setelah mendapatkan mangsa (Speight 1999). Larva atau nimfa serangga predator biasanya membutuhkan beberapa atau banyak mangsa untuk mencapai tahap perkembangan dewasanya (Doutt 1964; De Bach 1974; Speight 1999).

Kumbang *Paederus fuscipes* Curt. (Coleoptera: Staphylinidae) merupakan salah satu serangga predator yang berpeluang untuk dikembangkan sebagai agens pengendalian hayati. Menurut Hagen *et al.* (1976) sebagian besar anggota famili Staphylinidae dapat berperan sebagai predator terhadap beberapa jenis artropoda di berbagai ekosistem. Kumbang ini sering disebut sebagai kumbang jelajah atau kumbang pengembara (*rove beetles*) karena serangga ini aktif berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain (Kalshoven 1981). Berdasarkan penelitian Taulu dan Rauf (2000) kumbang *P. fuscipes* merupakan salah satu artropoda predator yang mendominasi bagian tajuk pertanaman kedelai dan sangat aktif mencari mangsa. Penelitian Winasa (2000) menunjukkan bahwa kumbang *P. fuscipes* merupakan salah satu predator penghuni ekosistem pertanaman kedelai, selain itu ditemukan juga pada gulma di pematang saluran irigasi.

Kumbang *P. fuscipes* dilaporkan sebagai predator beberapa jenis hama penting pada tanaman kedelai, di antaranya telur dan larva *Helicoverpa armigera* Hbn (Lepidoptera: Noctuidae) dan larva *Etiella zinckenella* (Tr.) (Lepidoptera: Pyralidae) (Winasa *et al.* 1999). Wongsiri *et al.* (1980) melaporkan bahwa *P. fuscipes* merupakan predator hama-hama pada padi antara lain predator larva dan pupa *Cnaphalocrosis medinalis* Gue. (Lepidoptera: Pyralidae), *Nymphula depunctalis* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae), predator telur penggerek batang padi,

dan predator nimfa dan imago wereng hijau *Nephotettix virescens* (Dist.) (Homoptera: Cicadellidae), serta wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae). Kumbang *P. fuscipes* diketahui sebagai musuh alami *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman kapas (Clausen 1940).

Penelitian mengenai peran kumbang *P. fuscipes* dewasa sebagai predator telah banyak dilakukan, namun informasi mengenai serangga pradewasanya masih sangat terbatas. Dalam kaitannya dengan pemanfaatan *P. fuscipes* sebagai agens pengendalian hayati maka informasi biologi termasuk perilaku serangga pradewasanya perlu diketahui. Penelitian Suastika (2005) menunjukkan bahwa larva *P. fuscipes* yang diberi mangsa larva *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae), *Aphis glycines* Matsumura (Homoptera: Aphididae) dan Collembola mampu berkembang sampai menjadi dewasa dan menghasilkan keturunan. Kumbang *P. fuscipes* yang larvanya diberi mangsa larva *S. litura* dan *A. glycines* memperlihatkan masa perkembangan dan masa praoviposisi lebih singkat, dan masa oviposisi lebih lama dibanding pada Collembola.

Hasil penelitian Suastika (2005) juga menunjukkan bahwa *P. fuscipes* dapat hidup dan berkembangbiak lebih baik pada mangsa larva *S. litura* dan kutu daun *A. glycines* dibanding pada mangsa Collembola, selain itu larva *P. fuscipes* yang diberi mangsa *S. litura* mampu bertahan hidup hingga menjadi imago sampai 80%. Namun demikian dalam penelitian Suastika (2005) belum diketahui secara pasti berapa individu larva *S. litura* yang diperlukan oleh seekor larva *P. fuscipes* agar dapat berkembang secara optimal. Informasi ini sangat diperlukan dalam kaitannya dengan pembiakan massal *P. fuscipes* di Laboratorium. Selanjutnya penelitian Taulu (2001) menunjukkan adanya hubungan antara kerapatan populasi mangsa dengan jumlah mangsa yang dikonsumsi oleh kumbang *P. fuscipes*, yaitu jumlah mangsa yang dikonsumsi meningkat dengan meningkatnya kerapatan populasi mangsa.

Sehubungan dengan itu dalam penelitian ini diamati pengaruh kerapatan mangsa terhadap kemampuan memangsa untuk menentukan banyaknya mangsa yang dibutuhkan larva *P. fuscipes* dalam setiap tahap perkembangannya. Selain itu diamati juga waktu pencarian dan masa penanganan mangsa.

Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah mangsa yang diperlukan larva *P. fuscipes* dalam setiap tahap perkembangannya dan mengetahui adanya potensi kanibalisme larva *P. fuscipes*.

TINJAUAN PUSTAKA

Biologi *Paederus fuscipes* Curt.

Paederus fuscipes Curt. digolongkan ke dalam ordo Coleoptera, famili Staphylinidae. *P. fuscipes* sering disebut juga sebagai kumbang jelajah atau kumbang pengembara (*rove beetles*). Tubuh kumbang ini ramping dan elitranya pendek, tidak menutupi semua ruas abdomen, dan berwarna kebiru-biruan metalik. Sayap belakang berwarna bening transparan, panjang, serta terlipat, dan tersembunyi di bawah elitranya. Kumbang ini sangat gesit dan bisa berlari sangat cepat, bila diganggu akan mengangkat bagian belakang abdomennya ke atas (Borror & White 1970). Abdomen berwarna merah kecoklatan, kadang hitam kemerahan (Clausen 1940, Kalshoven 1981).

P. fuscipes sering ditemukan di pertanaman padi dan jagung. Imago *P. fuscipes* diketahui memangsa wereng, telur, serta ngengat penggerek batang pada pertanaman padi (Kalshoven 1981). Selain di pertanaman padi menurut Borror & White (1970) *Paederus* spp. ditemukan di berbagai habitat. Beberapa spesies ditemukan di sampah, tanah, tepi pantai, sepanjang pinggiran sungai, di bawah kulit kayu, di sarang semut dan rayap, serta bahan organik yang membusuk.

Frank & Kanamitsu dalam Lawrence & Britton (1994) melaporkan bahwa tubuh serangga ini mengandung pederin yang apabila terkena kulit akan terasa panas dan menyebabkan iritasi pada kulit. Para peneliti yang pertamakali meneliti serangga ini mengatakan bahwa serangga ini menyengat dan mengeluarkan cairan yang menyebabkan iritasi pada kulit (Borror & White 1970).

P. fuscipes memiliki siklus hidup antara 39 sampai 83 hari (Sujak *et al.* 1996 dalam Taulu 2001). Kumbang *P. fuscipes* memiliki tipe perkembangan metamorfosis sempurna atau holometabola. Kumbang betina meletakkan telur secara bebas dan soliter di permukaan tanah yang lembab atau di antara serasah yang membusuk. Telur yang diletakkan berbentuk bulat agak lonjong berwarna putih agak krem dengan panjang 0,55 mm sampai 0,62 mm dan lebar antara 0,52 mm sampai 0,60 mm (Wijayanti 2005). Clausen (1940) mengatakan banyak telur yang dihasilkan oleh betina berkisar 30 butir. Berdasarkan penelitian Suastika (2005) *P. fuscipes* yang dibiakkan dengan menggunakan mangsa *S. litura* dan *A.*

glycines mampu memproduksi telur sebanyak $104,40 \pm 10,07$ butir hampir tiga kali lipat lebih tinggi daripada yang dipelihara pada mangsa collembola yaitu sebanyak $35,30 \pm 2,27$ butir.

Larva hidup di dalam tanah pada kedalaman sekitar 5 sampai 15 cm (Taulu 2001). Larva sangat aktif dan agresif seperti *P. fuscipes* dewasa, hidup di sekitar serasah atau bahan organik lain yang mengalami pembusukkan di permukaan tanah (Tawfik & Aboized 1977 dalam Suastika 2005). *P. fuscipes* selama perkembangannya melalui tiga instar larva, prapupa, dan pupa, kemudian menjadi imago. Larva instar-1 yang baru menetas berwarna putih pucat dan kurang lincah, kemudian tubuh larva berubah menjadi kuning bening agak kecoklatan. Memiliki 10 ruas abdomen dengan dua ruas abdomen terakhir berwarna bening agak kehitaman. Larva instar-1 kepalanya tampak lebih lebar dibandingkan tubuhnya dengan bintik mata berwarna coklat (Wijayanti 2005). Menurut Suastika (2005) larva instar-1 yang diberi mangsa *S. litura* berumur $3,13 \pm 0,05$ hari.

Larva instar-2 memiliki abdomen agak besar, lebih berisi, dan berwarna lebih kuning daripada larva instar-1. Larva instar-2 memiliki lebar kepala yang sejajar dengan lebar toraks dengan bintik mata berwarna hitam. Larva instar-2 sangat aktif bergerak dan rakus makan (Wijayanti 2005). Larva instar-2 yang diberi mangsa *S. litura* berumur $5,05 \pm 0,11$ hari (Suastika 2005).

Larva instar-3 memiliki ciri yang hampir sama dengan instar-2, bedanya adalah larva instar-3 memiliki abdomen yang lebih besar, tubuhnya berwarna kuning dan sersinya pendek tidak lebih dari 0,25 kali dari panjang tubuhnya sehingga kadang tidak tampak jelas. Larva instar-3 memiliki kepala yang lebih sempit jika dibandingkan dengan lebar toraks (Wijayanti 2005). Larva instar-3 yang diberi mangsa *S. litura* berumur $3,80 \pm 0,09$ hari (Suastika 2005). Larva instar-3 tahap akhir mengalami masa prapupa dengan ciri larva mulai tidak aktif dan tidak makan, abdomen besar berwarna kuning terang dan tubuh melengkung. Periode pupa berlangsung 3 hari (Suastika 2005), pupa bertipe eksarata yaitu bakal embelan tubuhnya terlihat jelas dari luar (Wijayanti 2005).

Sebagian besar imago dan larva *Paederus* spp. bersifat predator serangga dan memakan bahan organik yang membusuk, dan beberapa merupakan parasit

(Borror & White 1970). Kumbang jantan dicirikan oleh adanya sersi pada ujung ruas abdomen terakhir yang ditumbuhi seta, sedangkan sersi kumbang betina tidak ditumbuhi seta. Ukuran tubuh kumbang betina lebih besar dan memiliki bentuk tubuh yang lebih ramping dibandingkan kumbang jantan (Stephenson & Cameron 1931 dalam Taulu 2001).

Spodoptera litura Fabricius.

Tanaman Inang

S. litura tersebar secara luas di Asia, Eropa, Afrika, Australia, dan Kepulauan Pasifik (Kalshoven 1981). Larva *S. litura* merupakan hama perusak daun yang bersifat polifag. Hama ini tidak hanya menyerang tanaman budidaya tetapi juga menyerang tanaman liar. Tanaman inang hama ini di Indonesia antara lain tembakau, kedelai, kacang tanah, lobak, bawang merah, jarak, kangkung (*Ipomoea reptans*), pisang liar (*Musa* spp.), paria (*Momordica* sp.), bayam (*Amaranthus* sp.), babadotan (*Ageratum* sp.), *Cleome* sp., *Clibadium* sp., dan *Trema* sp. (Kalshoven 1981). Menurut Singh (1968) *S. litura* tidak hanya menyerang tanaman kedelai tetapi juga kubis, kapas, tomat, dan beberapa tanaman lain dari berbagai famili.

S. litura diketahui sebagai hama penting pada pertanaman kedelai di Afrika Barat yang menyebabkan kerusakan pada daun kedelai dan dapat menurunkan produktivitas kedelai (Singh 1968). Pada tanaman kedelai larva umumnya menyerang pada saat fase vegetatif, fase pembungaan, dan awal pembentukan polong. Gejala serangan dari larva instar awal adalah pada daun tersisa epidermis bagian atas dan tulang daun. Larva instar lanjut akan memakan semua bagian tanaman kecuali tulang daun (Tampenawas 1981).

Biologi

S. litura tergolong dalam kelas Insecta, ordo Lepidoptera, dan famili Noctuidae (Kalshoven 1981). Telur *S. litura* berwarna putih seperti mutiara dan bentuknya bulat dengan permukaan halus. Telur diletakkan secara berkelompok yang ditutupi oleh rambut halus yang berasal dari ujung abdomen betina (Singh

1968). Satu kelompok telur rata-rata terdiri dari 350 butir telur dengan masa inkubasi tiga sampai lima hari (Kalshoven 1981).

Menurut Tampenawas (1981), larva terdiri dari lima sampai enam instar dengan ciri tersendiri setiap instarnya. Larva instar satu berkepala hitam. Badan larva berwarna hijau kekuningan. Pada instar ini larva hidup berkelompok di permukaan bawah daun, larva memencar setelah mencapai instar lanjut (Singh 1968). Larva memakan jaringan epidermis bawah sampai jaringan pagar daun dan menyisakan tulang daun serta epidermis atas daun. Larva instar dua kepalanya berwarna coklat muda. Badan berwarna hijau coklat dengan garis-garis putih memanjang (Tampenawas 1981)

Larva instar tiga badannya berwarna dasar hijau coklat dengan garis-garis putih dan coklat sepanjang badan. Larva instar ini hidup memencar dan memakan semua jaringan daun termasuk tulang daun (Kalshoven 1981). Larva instar empat mempunyai warna dasar abu-abu. Larva instar lima berwarna hitam, garis kuning pada bagian dorsal badan berubah warna menjadi jingga. Larva instar enam mempunyai bentuk sama dengan instar lima hanya ukuran tubuhnya lebih besar (Tampenawas 1981). Larva bersembunyi di dalam tanah selama siang hari dan aktif menyerang pertanaman pada malam hari (Kalshoven 1981). Total stadium larva adalah 14 sampai 20 hari (Singh 1968).

Pupa *S. litura* berwarna coklat gelap dan terdapat dalam tanah dengan kokon yang terbuat dari butir-butir tanah setelah masa pra pupa selama satu hari. Larva yang akan memasuki masa pra pupa, ukuran tubuhnya mengecil dan berusaha mencari tempat persembunyian. Pada masa pra pupa larva tidak aktif dan tidak makan (Tampenawas 1981). Pupa jantan biasanya lebih kecil daripada pupa betina. Bakal sayap pupa berwarna lebih gelap daripada warna abdomen (Tampenawas 1981). Pupa bertipe obtekte. Tampenawas (1981) melaporkan bahwa stadium pupa yang diberi makan daun kedelai di Bogor adalah 8 sampai 15 hari.

Imago *S. litura* berwarna coklat muda, sayap depan berwarna coklat dengan garis-garis putih, sayap belakang agak bening dan berwarna kelabu. Imago bersifat nokturnal, aktif malam hari dan pada siang hari tidak aktif, bersembunyi di tempat-tempat yang terlindung. Imago betina meletakkan telur pada sore dan

malam hari dengan masa oviposisi dua sampai enam hari. Total produksi telur 2.000 sampai 3.000 butir (Tampenawas 1981; Kalshoven 1981). Siklus hidup *S. litura* mencapai empat sampai lima minggu pada suhu 27 °C (Singh 1968), dan menurut Tampenawas (1981) siklus hidup *S. litura* adalah 27 hari.

Hubungan Predator dan Mangsa

Menurut De Bach (1974) pengendalian hayati adalah aktivitas parasitoid, predator, dan patogen dalam mengendalikan kepadatan populasi organisme lain pada tingkat yang lebih rendah daripada tingkat populasi rata-rata tanpa pengendalian tersebut. Musuh alami yang efektif adalah yang dapat mengendalikan lebih banyak inang atau mangsa dengan bertambahnya inang atau mangsa yang tersedia atau memiliki tanggap fungsional yang baik atau dengan kata lain yang mempunyai ketergantungan kepadatan yang bersifat positif (Hassel 1992 *dalam* Widyarti 2003).

Musuh alami (predator) sebagai agens pengendalian hayati yang efektif dicirikan oleh kemampuan mencari mangsa yang tinggi, terutama pada saat populasi mangsa rendah (kemampuan ini menentukan tanggap fungsional dari musuh alami tersebut), potensi reproduksi yang tinggi (dicirikan oleh keperidian dan fertilitas yang tinggi serta siklus hidup yang pendek), memiliki kisaran toleransi yang tinggi terhadap berbagai instar mangsa, dan kekhususan terhadap mangsa (De Bach 1974).

Tingkat pemangsaan oleh predator dipengaruhi banyak faktor, diantaranya adalah mangsa (jenis, kerapatan, maupun stadia mangsa), tanaman (jenis, umur, serta struktur tanaman), faktor fisik (cahaya, warna, bentuk), dan faktor kimia yang berupa bau yang merangsang predator untuk menemukan mangsa. Terdapat beberapa faktor yang berperan dalam menentukan laju pemangsaan (konsumsi) oleh suatu predator terhadap mangsanya, diantaranya preferensi terhadap mangsa, kerapatan mangsa, kualitas makanan (mangsa), dan adanya mangsa alternatif (Tarumingkeng 1994 *dalam* Taulu 2001).

Hubungan antara predator dan mangsa sangat erat dalam kaitannya dengan perubahan kerapatan populasi. Perubahan populasi satu spesies dapat mempengaruhi perubahan populasi spesies lain. Meningkatnya populasi predator

menyebabkan tekanan bagi populasi serangga hama. Perubahan kerapatan populasi mangsa dapat mengubah perilaku predator dalam hal pemangsaan (Coppel & Mertins 1977 *dalam* Taulu 2001).

Hubungan kemampuan memangsa dengan kerapatan populasi mangsa merupakan aspek yang penting dalam usaha pengendalian hayati. Hubungan tersebut sangat erat kaitannya dengan keefektifan predator dalam mengatur keseimbangan populasi mangsa. Keefektifan predator dicerminkan oleh intensitas tanggapnya terhadap kerapatan populasi mangsa (Hassel & Waage 1984 *dalam* Taulu 2001). Tanggap fungsional menunjukkan perubahan laju pemangsaan per individu predator dalam hubungannya dengan perubahan kerapatan populasi mangsa (McCallum 1997). Hal ini berhubungan dengan laju pencarian mangsa dan cara predator menangani mangsa per individu predator (McCallum 1997).

Menurut Holling (1959) *dalam* Speight *et al.* (1999); McCallum (1997) ada tiga tipe tanggap fungsional yang menggambarkan hubungan predator-mangsa yang dilukiskan dengan grafik hubungan antara kerapatan mangsa dan jumlah mangsa yang dimakan. Tipe I menunjukkan hubungan linear, menggambarkan jumlah mangsa yang dimakan meningkat secara proporsional mengikuti peningkatan kerapatan mangsa sampai batas maksimum kemudian mendatar sejalan dengan peningkatan kerapatan mangsa. Tipe II (tanggap fungsional hiperbolik) menggambarkan jumlah mangsa yang dimakan semakin banyak dengan semakin meningkatnya populasi mangsa, kemudian pertumbuhan jumlah mangsa yang dimakan tersebut mulai berkurang dan penurunan tersebut semakin cepat sejalan dengan semakin meningkatnya populasi mangsa. Persentase mangsa yang dimakan semakin menurun dengan semakin meningkatnya populasi mangsa. Tipe III menunjukkan hubungan sigmoid dan menggambarkan pertambahan jumlah mangsa yang dimakan pada awal meningkatnya populasi mangsa berlangsung lambat, semakin cepat pada populasi mangsa yang semakin meningkat, dan lambat kembali pada populasi mangsa yang makin tinggi.

Rabigge (1975) *dalam* Westen (1979) menyatakan bahwa tahapan dalam proses memangsa terdiri dari mencari, menemukan, membunuh, memakan, melepaskan kembali, istirahat, dan mencari kembali. *Searching time* atau laju pencarian mangsa adalah waktu yang dibutuhkan predator untuk mendapatkan

mangsanya yang pertama. *Handling time* atau masa penanganan mangsa adalah waktu yang dibutuhkan predator untuk menangani satu ekor mangsanya dengan cara menangkap, membunuh, dan memakan mangsa (Speight *et al.* 1999).

Kanibalisme

Kanibalisme merupakan aktivitas melumpuhkan dan memakan sebagian atau seluruh bagian tubuh individu lain dari jenisnya. Kanibalisme tidak termasuk aktivitas memakan individu lain dari jenisnya yang sudah menjadi bangkai (Dixon 2000). Kanibalisme dapat terjadi pada berbagai tahap perkembangan. Agarwala & Dixon (1992) melaporkan bahwa *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) memangsa telur dan larva dari jenisnya yang berada dalam kondisi yang lebih lemah, kanibalisme terjadi jika jumlah mangsa tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumsi predator pada saat populasi predator melimpah.

Berdasarkan penelitian Wijayanti (2005) bahwa larva *P. fuscipes* memangsa larva sejenis yang lebih lemah pada saat mangsa tidak tersedia dan populasi predator melimpah.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ekologi Serangga Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan sejak Maret sampai September 2005.

Metode

Perbanyak larva *P. fuscipes* di Laboratorium

Kumbang *P. fuscipes* diperoleh dari lahan pertanian padi dan ketimun di daerah Situ Gede dan Cinangneng, Bogor. Kumbang predator dipelihara di dalam wadah plastik berdiameter 20 cm dan tinggi 16 cm yang berisi tanah dan serasah. Sebagai makanan kumbang ke dalam wadah tersebut dimasukkan *A. glycines*. Setiap wadah plastik diisi kurang lebih 20 pasang kumbang *P. fuscipes*. Setiap hari tanah di dalam wadah disemprot air dengan menggunakan sprayer tangan untuk menjaga kelembaban. Sebagai makanan kumbang digunakan *A. glycines*, dan pemberian makanan dilakukan setiap hari dengan jumlah sekitar 250 ekor.

Setiap dua hari sekali kumbang predator dipindahkan ke dalam wadah perbanyak lain dengan kondisi yang sama untuk mendapatkan larva predator dengan umur seragam. Larva predator hasil perbanyak selanjutnya digunakan untuk percobaan kemampuan memangsa, waktu pencarian mangsa, masa penanganan mangsa, dan potensi kanibalisme larva.

Perbanyak larva *S. litura*

Larva *S. litura* diperoleh dari pertanian talas di daerah Situ Gede dan Bubulak, Bogor. Larva dipelihara dalam kotak plastik berukuran 40 cm x 30 cm x 7 cm yang bagian atasnya ditutup kain kasa sebagai ventilasi. Setiap kotak berisi sekitar 50 ekor larva *S. litura*. Larva *S. litura* instar-1 dan 2 diberi makan daun kedelai setelah instar-3 diberi makan daun talas. Setiap hari pakan diganti dan tempatnya dibersihkan.

Larva *S. litura* instar akhir dipindahkan ke dalam kotak-kotak serangga yang telah diisi serbuk gergaji setebal sekitar 3 cm sebagai tempat berpupa dan

selanjutnya setelah menjadi imago dipindahkan ke dalam kurungan berbentuk segiempat berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm dengan bagian depannya ditutupi kain kasa sebagai ventilasi. Imago *S. litura* diberi pakan madu 10% yang diresapkan dalam kapas dan digantungkan di bagian atas kurungan plastik, dan sebagai tempat peletakan telur diberi daun kedelai yang diletakkan di dalam botol film yang bagian bawahnya diberi kapas dan air untuk menjaga kesegaran daun kedelai. Telur yang dihasilkan dipisahkan ke dalam kotak-kotak serangga berukuran lebih kecil dan dibiarkan menetas menjadi larva yang selanjutnya diberi pakan daun kedelai.

Kemampuan memangsa larva *P. fuscipes* terhadap larva *S. litura*

Percobaan dilakukan di Laboratorium dengan menggunakan wadah plastik berdiameter 6 cm dan tinggi 4,5 cm dan diisi sedikit tanah, bagian atasnya dilubangi dan diberi kasa sebagai ventilasi.

Percobaan kemampuan memangsa larva *P. fuscipes* menggunakan larva *S. litura* instar-1 dan 2 sebagai mangsa. Predator yang digunakan adalah larva *P. fuscipes* instar-1, 2, dan 3. Kerapatan mangsa yang diuji adalah 5, 10, 15, 20, dan 25 ekor larva *S. litura* instar-1 dan 2. Masing-masing perlakuan (kerapatan mangsa) diulang 10 kali. Pada saat perlakuan, mangsa diberi makan daun kedelai dan sebelum perlakuan predator dilaparkan selama 24 jam. Pengamatan kemampuan memangsa larva *P. fuscipes* terhadap larva *S. litura* dilakukan setiap 6 jam dengan mencatat jumlah larva yang hilang atau rusak karena dimangsa.

Waktu pencarian dan masa penanganan mangsa

Percobaan waktu pencarian dan penanganan mangsa menggunakan wadah plastik berdiameter 6 cm dan tinggi 4,5 cm yang bagian bawahnya diberi kertas tisu yang dibasahkan untuk menjaga kelembaban. Percobaan waktu pencarian dan penanganan mangsa menggunakan larva *P. fuscipes* instar-2 sebagai predator dan larva *S. litura* instar-1 sebagai mangsa. Kerapatan mangsa yang diuji adalah 5, 10, 15, 20, dan 25. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Setiap wadah plastik diisi larva *P. fuscipes* instar-2 yang telah dilaparkan selama 24 jam sebelum perlakuan. Pada saat perlakuan mangsa diberi makan daun kedelai.

Pengamatan waktu pencarian mangsa dilakukan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan predator mulai dari mangsa diberikan sampai predator mendapatkan mangsanya pertama kali, sedangkan pengamatan masa penanganan mangsa dengan mencatat waktu yang dibutuhkan predator untuk menghabiskan satu ekor mangsanya.

Potensi kanibalisme larva *P. fuscipes*

Kumbang predator yang diperoleh dari lapangan kemudian dibiakkan di Laboratorium untuk mendapatkan larva *P. fuscipes* instar-2. Percobaan menggunakan wadah plastik berdiameter 6 cm dan tinggi 4,5 cm yang bagian bawahnya diberi kertas tisu yang dibasahkan untuk menjaga kelembaban.

Stadia predator yang digunakan adalah larva *P. fuscipes* instar-2 dengan kerapatan 2, 4, 6, dan 8 ekor larva predator. Setiap perlakuan diberi mangsa 10 ekor larva *S. litura* instar-1 dan setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali. Saat perlakuan mangsa diberi makan daun kedelai dan sebelum perlakuan predator dilaparkan selama 24 jam.

Pengamatan potensi kanibalisme larva *P. fuscipes* dilakukan 24 jam setelah perlakuan dengan cara mencatat jumlah mangsa dan predator yang hilang atau rusak karena dimangsa predator lain.

Analisis data

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Data diolah menggunakan program SAS (*Statistic Analysis System*) Institute 1999, dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan pada $\alpha=0,05$. Data yang dianalisis meliputi jumlah mangsa yang dikonsumsi oleh setiap stadia predator pada setiap kerapatan mangsa, waktu pencarian mangsa, masa penanganan mangsa, dan jumlah predator yang dimakan predator lain. Kurva yang menunjukkan hubungan kemampuan memangsa dengan kerapatan mangsa, hubungan kerapatan mangsa terhadap waktu pencarian dan masa penanganan mangsa, serta hubungan antara kerapatan predator dengan jumlah predator yang dimangsa predator lain dibuat dengan bantuan program Microsoft Excel 2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemangsaan Larva *P. fuscipes* terhadap Larva *S. litura*

Pengaruh kerapatan mangsa terhadap kemampuan memangsa

Jumlah mangsa yang dikonsumsi larva *P. fuscipes* meningkat dengan meningkatnya kerapatan mangsa (Tabel 1). Pada kerapatan mangsa 5 ekor rata-rata jumlah mangsa yang dikonsumsi larva *P. fuscipes* instar-1 adalah $4,2 \pm 1,32$ ekor, kemudian rata-rata jumlah mangsa yang dikonsumsi terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kerapatan populasi mangsa, dan pada kerapatan mangsa 25 ekor rata-rata yang dikonsumsi adalah $14,4 \pm 4,35$ ekor. Namun demikian antara kerapatan mangsa 20 dan 25 ekor jumlah mangsa yang dikonsumsi tidak menunjukkan perbedaan nyata (Tabel 1 kolom 1). Hal yang hampir sama ditunjukkan oleh larva *P. fuscipes* instar-2, yaitu makin tinggi kerapatan mangsa makin banyak mangsa yang dikonsumsi, dan jumlah larva yang mampu dikonsumsi pada kerapatan 25 ekor mencapai $15,9 \pm 7,50$ (Tabel 1 kolom 2). Larva *P. fuscipes* instar-3 memperlihatkan kemampuan memangsa paling tinggi yaitu rata-rata mencapai $23,5 \pm 3,72$ ekor pada kerapatan mangsa 25 ekor (Tabel 1 kolom 3).

Tabel 1 Kemampuan larva *P. fuscipes* memangsa larva *S. litura* instar-1 pada berbagai tingkat kerapatan mangsa

Kerapatan mangsa (ekor)	Jumlah larva <i>S. litura</i> yang dimangsa oleh predator \pm SD ¹		
	Instar-1	Instar-2	Instar-3
5	$4,2 \pm 1,32$ a	$5,0 \pm 0,00$ a	$5,0 \pm 0,00$ a
10	$8,6 \pm 2,27$ b	$8,9 \pm 1,62$ a	$9,6 \pm 1,26$ b
15	$10,5 \pm 2,72$ bc	$12,7 \pm 3,09$ b	$13,8 \pm 2,10$ c
20	$12,2 \pm 4,67$ cd	$15,5 \pm 4,20$ b	$17,7 \pm 4,85$ d
25	$14,4 \pm 4,35$ d	$15,9 \pm 7,50$ b	$23,5 \pm 3,72$ e

¹Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, menurut uji Duncan pada $\alpha=0,05$.

Dengan menggunakan larva *S. litura* instar-2 sebagai mangsa tampak bahwa pola perilaku pemangsaan larva *P. fuscipes* hampir sama dengan pemangsaan terhadap larva *S. litura* instar-1, yaitu semakin tinggi kerapatan populasi mangsa makin banyak jumlah larva yang dimangsa (Tabel 2). Secara

keseluruhan tampak bahwa rataan jumlah larva *S. litura* instar-2 pada tingkat kerapatan yang sama yang mampu dimangsa larva *P. fuscipes* pada berbagai fase perkembangan jumlahnya relatif lebih rendah dibandingkan dengan larva *S. litura* instar-1. Sebagai contoh, pada kerapatan mangsa 25 ekor larva *S. litura* instar-2, jumlah yang mampu dimangsa oleh larva *P. fuscipes* instar-1, 2 dan 3 berturut-turut adalah $8,1 \pm 3,57$ ekor, $12,4 \pm 4,77$ ekor, dan $15,8 \pm 6,03$ ekor, dengan kerapatan mangsa yang sama jumlah yang dimangsa jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan menggunakan larva *S. litura* instar-1 (Tabel 1 dan 2). Hal ini menunjukkan bahwa ukuran dan fase perkembangan mangsa larva *S. litura* berpengaruh terhadap jumlah yang dimangsa. Hal ini berkaitan dengan ukuran larva *S. litura* instar-1 yang lebih kecil sehingga untuk mencapai tingkat kekenyangan yang sama dibutuhkan mangsa yang lebih banyak, seperti yang ditunjukkan Priatno (1989) predator jenis *Nephus roepkei* (de Fluiter) (Coleoptera: Coccinellidae) mampu memangsa lebih banyak nimfa *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) yang berukuran kecil (instar awal) dibandingkan nimfa berukuran besar (instar akhir). Sedangkan meningkatnya jumlah mangsa yang dikonsumsi predator pada saat kerapatan mangsa meningkat diduga berkaitan dengan mudahnya predator menemukan mangsanya pada saat populasi tinggi dibandingkan populasi rendah.

Hal yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Ferdiansyah (2002), adanya peningkatan kemampuan memangsa kumbang *Scymnus apicipflavus* (Mots.) (Coleoptera: Coccinellidae) seiring meningkatnya kerapatan populasi *Rastrococcus spinosus* (Rob.) (Homoptera: Pseudococcidae) diduga karena faktor pertemuan antara *S. apicipflavus* dengan *R. spinosus* lebih sering pada kerapatan populasi mangsa yang lebih tinggi. Hal serupa juga dilaporkan Agarwala *et al.* (2001) bahwa rata-rata jumlah kutu daun yang dimangsa imago betina *Menochilus sexmaculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Coccinellidae) setiap hari meningkat seiring meningkatnya kerapatan populasi kutu daun.

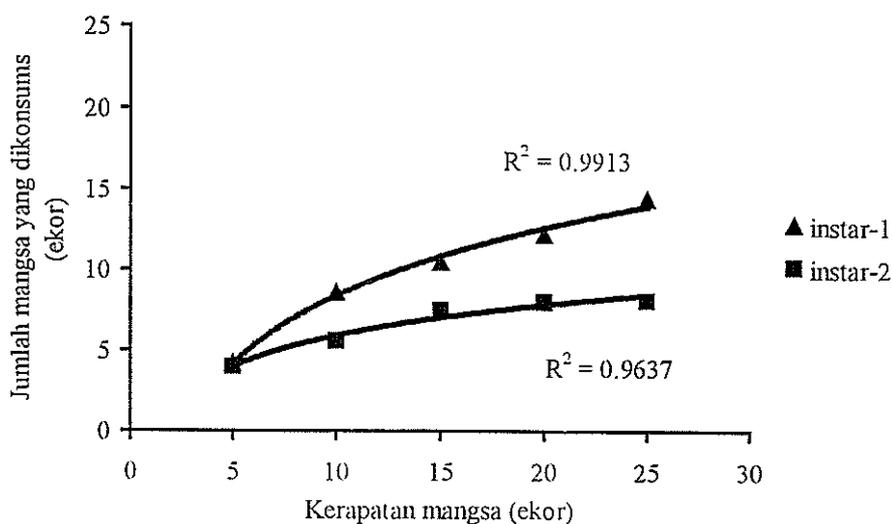


Tabel 2 Kemampuan larva *P. fuscipes* memangsa larva *S. litura* instar-2 pada berbagai tingkat kerapatan mangsa

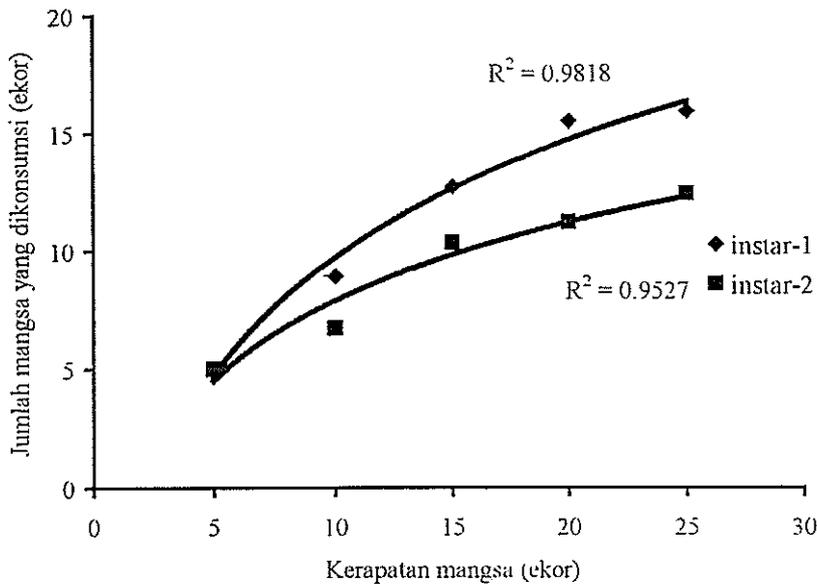
Kerapatan mangsa (ekor)	Jumlah larva <i>S. litura</i> yang dimangsa oleh predator instar ke- ± SD ¹		
	Instar-1	Instar-2	Instar-3
5	4,0 ± 1,56 a	5,0 ± 0,00 a	4,2 ± 1,32 a
10	5,6 ± 2,41 a	6,7 ± 3,74 a	7,7 ± 2,75 a
15	7,5 ± 4,81 a	7,6 ± 3,86 b	12,1 ± 3,57 b
20	8,0 ± 4,32 a	11,2 ± 4,18 b	15,4 ± 4,70 b
25	8,1 ± 3,57 a	12,4 ± 4,77 b	15,8 ± 6,03 b

¹Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, menurut uji Duncan pada $\alpha=0,05$.

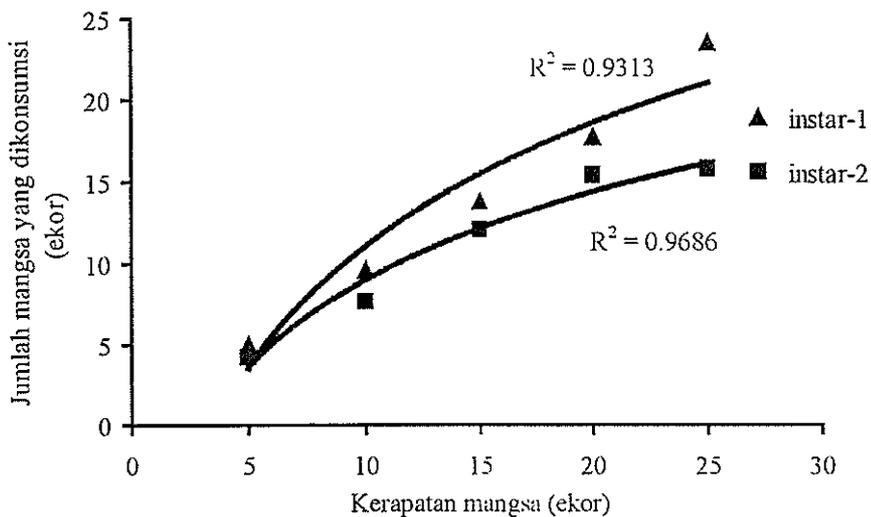
Keeratan hubungan antara kerapatan mangsa dengan jumlah yang dimangsa tampak pada Gambar 1, 2 dan 3. Perilaku pemangsaan oleh larva *P. fuscipes* instar-1, 2 dan 3 menunjukkan pola yang sama yaitu makin tinggi kerapatan mangsa makin banyak jumlah yang dimangsa. Keeratan hubungan tersebut juga ditunjukkan oleh R^2 yang lebih besar dari 0,95 kecuali pada pemangsaan larva *S. litura* instar-1 oleh larva *P. fuscipes* instar-3 (Gambar 3). Penelitian Taulu (2001) menunjukkan bahwa jumlah mangsa yang dimangsa oleh kumbang dewasa *P. fuscipes* juga dipengaruhi oleh kerapatan mangsa. Dengan menggunakan mangsa larva *H. armigera* instar-1 pada kerapatan mangsa 10 ekor jumlah yang dimangsa 5,15 ekor dan pada kerapatan mangsa 20 ekor jumlah yang dimangsa mencapai 10,85 ekor.



Gambar 1 Hubungan antara kerapatan populasi larva *S. litura* dengan jumlah yang dikonsumsi larva *P. fuscipes* instar-1.



Gambar 2 Hubungan antara kerapatan populasi larva *S. litura* dengan jumlah yang dikonsumsi larva *P. fuscipes* instar-2.



Gambar 3 Hubungan antara kerapatan populasi larva *S. litura* dengan jumlah yang dikonsumsi larva *P. fuscipes* instar-3.

Gambar 1, 2, dan 3 juga menunjukkan bahwa larva *P. fuscipes* lebih banyak memangsa larva *S. litura* instar-1 dibandingkan larva instar-2. Emiwati (1989) menyebutkan bahwa jumlah mangsa yang ditangkap atau dimangsa per satuan waktu tergantung dari banyaknya pertemuan per satuan waktu. Telur wereng coklat yang tetap di tempat dan berkelompok akan mengakibatkan frekuensi pertemuan lebih banyak dan tidak memberikan reaksi apabila didekati predator. Sedangkan nimfa dan imago yang biasanya bergerak dan soliter akan

dapat menghindar apabila diserang, sehingga frekuensi pertemuannya relatif rendah. Dalam hal ini larva *P. fuscipes* cenderung lebih banyak memangsa larva *S. litura* instar-1 karena larva instar-1 sifatnya masih mengelompok (gregarius) sehingga predator lebih mudah untuk mendapatkannya, sedangkan larva *S. litura* instar-2 sudah mulai menyebar.

Pengaruh fase perkembangan predator terhadap kemampuan memangsa

Jumlah larva yang dimangsa larva predator dipengaruhi oleh fase perkembangannya. Pada kerapatan mangsa 15 ekor jumlah mangsa yang mampu dimangsa oleh larva *P. fuscipes* instar-1 rata-rata $10,5 \pm 2,72$ ekor, instar-2 meningkat menjadi $12,7 \pm 3,09$ ekor dan instar-3 mencapai $13,8 \pm 2,10$ ekor. (Tabel 3). Pada kerapatan mangsa 25 ekor rata-rata yang dimangsa larva *P. fuscipes* instar-3 mencapai $23,5 \pm 3,72$ lebih banyak dibandingkan yang dimangsa instar-1 dan 2 (Tabel 3). Pola yang hampir sama terjadi bila mangsa yang diberikan adalah larva *S. litura* instar-2, namun rata-rata larva yang dimangsa relatif lebih rendah. Pada kerapatan mangsa 25 ekor, jumlah larva *S. litura* instar-2 yang dimangsa oleh larva *P. fuscipes* instar-3 hanya $15,8 \pm 6,03$ ekor jauh lebih rendah dibandingkan menggunakan mangsa larva *S. litura* instar-1 yang mencapai $23,5 \pm 3,72$ ekor (Tabel 3 dan 4). Smith (1978) dalam Manti (1981) menyebutkan bahwa stadia predator sangat menentukan perilakunya dalam memangsa karena adanya perbedaan tingkat metabolisme dari masing-masing stadia predator. Menurut Beck (1956) dalam Emiwati (1989) kebutuhan makanan dari serangga berbeda-beda sesuai dengan tingkat pertumbuhan dari serangga tersebut, dan proses metabolisme serangga.

Hasil penelitian juga memperlihatkan larva *P. fuscipes* instar-3 menunjukkan kemampuan memangsa yang paling tinggi, hal ini disebabkan adanya faktor dalam, yaitu kebutuhan nutrisi (makanan) untuk perkembangan lebih lanjut.

Tabel 3 Pengaruh fase perkembangan larva *P. fuscipes* terhadap kemampuan memangsa *S. litura* instar-1

Kerapatan mangsa (ekor)	Jumlah larva <i>S. litura</i> yang dimangsa oleh predator \pm SD ¹		
	Instar-1	Instar-2	Instar-3
15	10,5 \pm 2,72 a	12,7 \pm 3,09 ab	13,8 \pm 2,10 b
20	12,2 \pm 4,67 a	15,5 \pm 4,2 ab	17,7 \pm 4,85 b
25	14,4 \pm 4,35 a	15,9 \pm 7,5 a	23,5 \pm 3,72 b

¹Angka yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, menurut uji Duncan pada $\alpha=0,05$

Tabel 4 Pengaruh fase perkembangan larva *P. fuscipes* terhadap kemampuan memangsa larva *S. litura* instar-2

Kerapatan mangsa (ekor)	Jumlah larva <i>S. litura</i> yang dimangsa oleh predator instar ke- \pm SD ¹		
	Instar-1	Instar-2	Instar-3
15	7,5 \pm 4,81 a	7,6 \pm 3,86 ab	12,1 \pm 3,57 b
20	8,0 \pm 4,32 a	11,2 \pm 4,18 a	15,4 \pm 4,70 b
25	8,1 \pm 3,57 a	12,4 \pm 4,77 ab	15,8 \pm 6,03 b

¹Angka yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, menurut uji Duncan pada $\alpha=0,05$.

Penelitian Manti (1981) menunjukkan bahwa kemampuan memangsa kumbang betina *Cyrthorhimus lividepennis* Reuter (Homoptera: Miridae) terhadap wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal (Homoptera: Delphacidae) berbeda-beda tergantung mangsa yang tersedia. *C. lividepennis* memangsa telur wereng coklat dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan pada saat memangsa nimfa instar-3 wereng.

Pengaruh Kerapatan Mangsa terhadap Waktu Pencarian dan Masa Penanganan Mangsa

Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata waktu pencarian larva *P. fuscipes* instar-2 terhadap mangsanya larva *S. litura* instar-1 tidak konsisten dengan meningkatnya kerapatan populasi mangsa. Namun demikian tampak bahwa waktu pencarian terlama terjadi pada kerapatan mangsa 5 ekor, yaitu mencapai 65,40 menit dan waktu pencarian tercepat pada kerapatan populasi larva *S. litura* 20 ekor yaitu 18,2 menit (Tabel 5 kolom 1). Sedangkan masa penanganan seekor mangsa berkisar antara 7,80 hingga 10,50 menit (Tabel 5 kolom 2). Penelitian Taulu (2001) menunjukkan bahwa luas permukaan taju

tanaman berpengaruh terhadap waktu pencarian mangsa oleh kumbang *P. fuscipes*, yaitu makin luas permukaan tajuk makin lama waktu pencarian yang dibutuhkan. De Bach (1974) menyebutkan bahwa salah satu ciri musuh alami yang efektif adalah yang memiliki kemampuan mencari yang tinggi terutama pada saat populasi mangsa rendah.

Tabel 5 Pengaruh kerapatan larva *S. litura* instar-1 terhadap waktu pencarian dan masa penanganan oleh larva *P. fuscipes* instar-2.

Kerapatan mangsa (ekor)	Waktu pencarian (menit) ± SD	Masa penanganan (menit) ± SD
5	65,40 ± 66,15	10,20 ± 2,39
10	20,80 ± 7,09	10,50 ± 1,29
15	24,20 ± 13,35	7,80 ± 1,79
20	18,20 ± 12,15	8,25 ± 3,40
25	19,20 ± 11,43	8,20 ± 5,45

Potensi Kanibalisme Larva *P. fuscipes*

Pada saat mangsa tidak tersedia predator memangsa sejenisnya untuk memenuhi kebutuhan makanan. Larva *P. fuscipes* memangsa larva sejenis dengan cara menggigit abdomen larva dengan mandibel dan dibantu sepasang tungkai depannya untuk mencengkeram mangsa sama seperti pada saat memangsa larva *S. litura*. Bagian abdomen dan toraks larva predator lain itu dimangsa sampai habis kecuali bagian kepalanya. Hal ini diduga predator hanya menyukai bagian tubuh mangsa yang lunak.

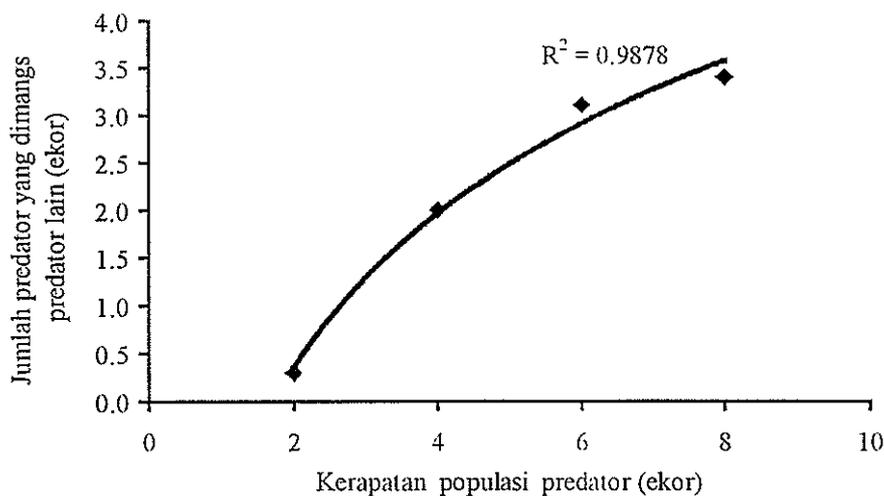
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa makin tinggi kerapatan populasi predator makin banyak jumlah yang dimangsa oleh predator lainnya (Tabel 6). Pada kerapatan predator dua ekor rata-rata jumlah predator lain yang dimangsa adalah 0,3 ekor, dan mengalami peningkatan pada kerapatan predator 4, 6 dan 8 yaitu berturut-turut jumlah predator lain yang dimangsa sebanyak 2,0, 3,1 dan 3,4 ekor. Keeratan hubungan antara kerapatan predator dan jumlah predator lain yang dimangsa ditunjukkan pada Gambar 4. Hal ini menunjukkan bahwa makin tinggi kerapatan predator makin tinggi kanibalisme.

Pada kerapatan mangsa rendah jumlah mangsa yang tersedia habis dimangsa oleh predator, sebaliknya pada kerapatan predator tinggi masih

ditemukan mangsa yang tersisa (Tabel 7). Hal ini menunjukkan bahwa pada kerapatan predator tinggi tampaknya antar predator saling mengganggu sehingga kurang efektif dalam menekan populasi mangsa. Namun menurut Agarwala & Dixon (1992) pada saat jumlah mangsa tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumsi predator maka predator akan memangsa predator lain dari jenisnya sendiri.

Tabel 6 Rata-rata jumlah predator yang dimangsa predator lain pada berbagai tingkat kerapatan predator.

Kerapatan predator (ekor)	Jumlah predator yang dimangsa predator lain (ekor) \pm SD
2	0,3 \pm 0,48
4	2,0 \pm 0,82
6	3,1 \pm 0,57
8	3.4 \pm 0,70



Gambar 4 Hubungan antara kerapatan populasi predator dengan jumlah predator yang dimangsa predator lain.



Tabel 7 Rata-rata jumlah mangsa yang dikonsumsi predator pada berbagai kerapatan predator

Kerapatan predator (ekor)	Jumlah mangsa yang dikonsumsi predator (ekor) \pm SD ¹
2	10,0 \pm 0,00 a
4	10,0 \pm 0,00 a
6	9,9 \pm 0,30 a
8	9,4 \pm 1,20 a

¹Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada $\alpha=0,05$.

Kanibalisme biasanya dilakukan predator stadia akhir dan memakan predator lain yang stadianya lebih awal. Hal tersebut dijelaskan Agarwala & Dixon (1992) dimana imago betina *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) memangsa telur dan larva dari jenisnya sendiri dan larva serangga ini memakan telur dari jenisnya sendiri. Dixon (2000) menyatakan bahwa larva Coccinellidae melakukan kanibalisme terhadap instar larva yang lebih awal atau larva yang lebih lemah ketika pada tanaman krisan tidak tersedia kutu daun, sedangkan Cottrell & Yeargen (1998) melaporkan bahwa kanibalisme larva dan imago *Coleomegilla maculata* DeGeer (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap telurnya akan meningkat jika pada tanaman jagung manis tidak tersedia makanan alternatif untuk larvanya dan tidak ada polen yang dapat dikonsumsi oleh imagonya.

Kanibalisme jarang dilakukan predator pada instar yang sama, tetapi Agarwala & Dixon (1992) melaporkan bahwa larva *A. bipunctata* setiap stadianya melakukan kanibalisme terhadap larva lain dari jenis yang sama dengan stadia yang sama.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kerapatan mangsa, stadia mangsa dan stadia predator mempengaruhi kemampuan larva *P. fuscipes* dalam memangsa. Larva *P. fuscipes* menunjukkan tanggap fungsional terhadap perubahan kerapatan mangsa. Larva *P. fuscipes* instar-3 memiliki kemampuan memangsa paling tinggi dibandingkan dengan instar larva lainnya, yaitu sebanyak $23,5 \pm 3,72$ ekor larva *S. litura* instar-1.

Larva *P. fuscipes* memiliki sifat kanibalisme. Kanibalisme dapat terjadi pada stadia larva predator yang sama.

Saran

Perlu diteliti lebih lanjut mengenai kemampuan memangsa larva *P. fuscipes* terhadap jenis mangsa lainnya khususnya terhadap mangsa yang memiliki habitat yang sama dengan larva predator.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwala BK, Bardhanroy P, Yasuda H, Tazikawa T. 2001. Prey consumption and oviposition of the aphidophagus predator *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) in relation to prey density and adult size. *Environ Entomol* 30(6): 1182-1187.
- Agarwala BK, Dixon AFG. 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybird. *Ecol Ento* 17: 303-309.
- Borror DJ, White RE. 1970. *Petersen Field: Guide to Insects of America North of Mexico*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Clausen. 1940. *Entomophagus Insects*. New York & London: McGraw Hill.
- Cottrell TE, Yeargan KV. 1998. Effect of pollen on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) population density, predation, and cannibalism in sweet corn. *Environ Entomol* 27(6): 1402-1410.
- De Bach P. 1964. *The Scope of Biological Control of Insect Pest and Weeds*. London: Chapman & Hall.
- DeBach P. 1974. *Biological Control by Natural Enemies*. London: Cambridge University Press.
- Dixon AFG. 2000. *Insects Predator-Prey Dynamics Ladybirds Beetles and Biological Control*. London: Cambridge University Press.
- Doutt RL. 1964. *Biological Control of Entomophagus Adults*. Di dalam: De Bach, editor; *Biological Control of Insects Pests and Weeds*. New York: Chapman and Hall.
- Emiwati N. 1989. *Tanggap fungsional predator Curimus coeruleus Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap kutu putih Planococcus lilacinus Ckl. (Homoptera: Pseudococcidae) [skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Ferdiansyah R. 2002. *Evaluasi Scymnus apiciflavus (Mots.) (Coleoptera: Coccinellidae) sebagai predator kutu putih Rastrococcus spinosus (Rob.) (Homoptera: Pseudococcidae) di Laboratorium [skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Hagen KS, Bombosch S, McMurtry JA. 1976. *The Biology and Impact of Predators*. Di dalam: Huffaker CB, Messenger PS, editor. *Theory of Biological Control*. London: Academic Press.

- Kalshoven LGE. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. van der Laan PA, penerjemah. Jakarta: Ichtiar Baru. Terjemahan dari De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie.
- Lawrence JK, Britton EB. 1994. Australian Beetles. Australia: Melbourne University Press.
- Manti I. 1981. Biologi predator *Cyrtorhinus lividepennis* Reuter (Hemiptera: Miridae) dan predatismenya terhadap wereng coklat *Nilaparvata lugens* Stal (Homoptera: Delphacidae) [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana
- McCallum H. 1997. Population Parameters: Estimation for Ecological Models. Oxford: Blackwell Science.
- Priatno N. 1989. Beberapa aspek hubungan biologi predator-mangsa antara *Nephus roepkei* deFl (Coleoptera: Coccinellidae) dengan *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Singh SR, editor. 1968. Insects Pests of Tropical Food Legumes. New York: John Wiley & Sons.
- Speight MR, Hunter MD, Watt AD. 1999. Ecology of Insects: Concepts and Applications. Oxford: Blackwell Science.
- Suastika IB. 2005. Kumbang jelajah *Paederus fuscipes* Curt. (Coleoptera: Staphylinidae): Pengaruh jenis mangsa terhadap perkembangan dan reproduksi, serta kajian pemangsaan pada ulat grayak [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana
- Sumiati. 2002. Evaluasi peran kumbang tanah *Pherosophus occipitalis* (MacLeay) (Coleoptera: Carabidae) sebagai predator larva lepidoptera [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Tampenawas SA. 1981. Biologi *Spodoptera (Prodenia) litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) pada dua varietas kedelai [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Taulu LA. 2001. Kompleks artropoda predator penghuni tajuk kedelai dan peranannya dengan perhatian utama pada *Paederus fuscipes* Curt. (Coleoptera: Staphylinidae) [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Taulu LA, Rauf A. 2000. Kompleks arthropoda predator penghuni tajuk kedelai. Di dalam: Simposium Keanekaragaman Hayati Artropoda; Cipayung, 16-18 Oktober 2000.



- Westen N. 1979. Perilaku predator *Cyrtorhinus lividepennis* Reuter (Hemiptera: Miridae) terhadap tiga jenis wereng *Nilaparvata lugens* Stal., *Sogatella furcifera* Horvarth (Homoptera: Delphacidae) dan *Nephotettix virescens* Distant (Homoptera: Cicadellidae) [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Widyarti NAP. 2003. Tanggap fungsional *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) pada suhu yang berbeda [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Wijayanti DT. 2005. Perkembangan larva *Paederus fuscipes* Curt. (Coleoptera: Staphylinidae) pada dua jenis mangsa di Laboratorium [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Departemen Proteksi Tanaman.
- Winasa IW, Taulu LA, Rauf A. 1999. Kajian peran predator penghuni tanah dan tajuk di ekosistem kedelai. Makalah Seminar Temu Teknologi Hasil Penelitian Pendukung PHT. Cisarua, 27-30 Juni 1999.
- Winasa IW. 2000. Kajian artropoda predator epigeik dan penghuni tajuk di ekosistem kedelai: suatu pendekatan ekologi lansekap. Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi VIII 1999/2000-2000 [laporan akhir]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wongsiri *et al.* 1980. Abundance of natural enemies of rice insects pests in Thailand. Di dalam: International Symposium on Problems of Insects Pests Management in Developing Countries. Proceeding of Symposium on Tropical Agriculture Research; Kyoto, 6-7 Agustus 1980. Kyoto: Tropical Agriculture Research.



LAMPIRAN

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang tidak dapat dipertanggungjawabkan oleh IPB University.

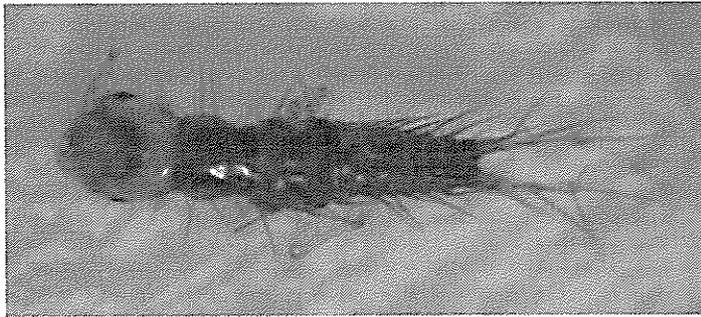
1. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang tidak dapat dipertanggungjawabkan oleh IPB University.

2. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang tidak dapat dipertanggungjawabkan oleh IPB University.

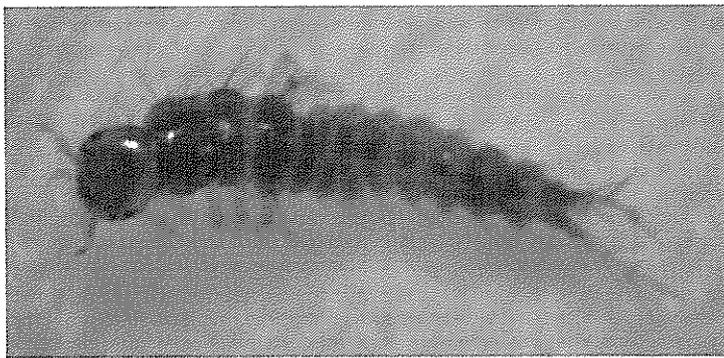
3. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang tidak dapat dipertanggungjawabkan oleh IPB University.

4. Dokumen ini adalah bagian dari dokumen yang tidak dapat dipertanggungjawabkan oleh IPB University.

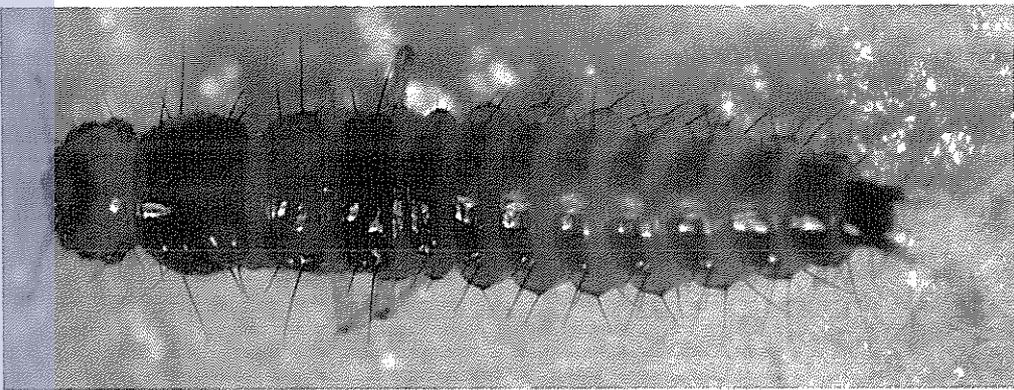
Lampiran 1 Larva *P. fuscipes* instar-1 (A), instar-2 (B), instar-3 (C)



A



B



C