40005.pdf

BIOLOGI DAN PERILAKU MAKAN *Menochilus sexmaculatus* F. (COLEOPTERA : COCCINELLIDAE) PADA *Aphis craccivora* K. (HOMOPTERA : APHIDIDAE)

Oleh

MOHAMAD TOHA

Universitas Terbuka

JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1984

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

RINGKASAN

MOHAMAD TOHA. Biologi dan Perilaku Makan *Menochilus sexmaculatus* F. (Coleoptera : Coccinellidae) pada *Aphis craccivora* Koch. (Homoptera : Aphididae) (Di bawah bimbingan UTOMO KARTOSUWONDO dan KASNO MARTOSENTONO) .

Anggauta famili Coccinellidae pada umumnya dikenal sebagai predator kutu daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi dan perilaku makan *Menochilus sexmaculatus* F. pada *Aphis craccivora* Koch. yang meliputi siklus hidup, jumlah telur yang diletakkan, periode reproduksi, lama hidup imago, jumlah kutu daun yang di - konsumsi oleh larva, dan lama waktu makan yang diperlukan oleh satu kumbang predator untuk menghabiskan satu kutu daun.

Persiapan dilakukan dengan mendapatkan kumbang predator di lapangan kemudian dipelihara di laboratorium dengan diberi kutu daun yang dipelihara pada kacang tanah. Pengamatan biologi dilakukan dengan mengikuti perkembangan telur yang diletakkan sampai telur tersebut menjadi imago dan mati. Pengamatan terhadap jumlah kutu daun yang dikonsumsi oleh larva dilakukan dengan menghitung jumlah kutu daun yang dimangsanya pada masing-masing instar, sedangkan pengamatan terhadap lama waktu makan dilakukan dengan menghitung lama waktu yang diperlukan sejak predator tersebut menangkap mangsa sampai ia menghabiskannya.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Siklus hidup Menochilus sexmaculatus F. diselesaikan dalam waktu 14 - 18 hari, lama waktu hidup imago 25 - 42 hari. Jumlah telur yang diletakkan oleh satu imago betina mencapai 503 - 903 butir dengan periode reproduksi selama 25 - 42 hari dan masa istirahat dalam periode reproduksi selama 1 - 7 hari. Larva instar satu rata-rata mengkon - sumsi 2,6 kutu daun, larva instar dua 6,9 kutu daun, larva instar tiga 17,4 kutu daun, dan larva instar empat 54,4 kutu daun; sedangkan rata-rata lama waktu makan yang di-perlukan oleh larva instar satu, instar dua, instar tiga, instar empat, dan imago untuk menghabiskan satu kutu daun masing-masing adalah 153,0 menit, 83,1 menit, 18,4 me-nit, 5,9 menit, dan 3,4 menit.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

BIOLOGI DAN PERILAKU MAKAN *Menochilus sexmaculatus* F. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) PADA *Aphis craccivora* K. (HOMOPTERA: APHIDIDAE)

Oleh

MOHAMAD TOHA

A.16.1262

Laporan Masalah Khusus

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

pada

Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1984

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Judul laporan : BIOLOGI DAN PERILAKU MAKAN *Menochilus sexmaculatus* F. (COLEOPTERA : COCCINELLIDAE) PADA *Aphis craccivora* Koch. (HOMOPTERA : APHIDIDAE)

Nama mahasiswa : MOHAMAD TOHA

Nomor pokok : A.16.1262

Disetujui

Komisi Pembimbing

Ir. Utomo Kartosuwondo	Ir. Kasno Martosentono MSc.
Dosen Pembimbing	Dosen Pembimbing

Mengetahui

Dr. Ir. Aunu Rauf	Ir. Sugiharso Sastrosuwignyo MSc.
Komisi Pendidikan	Ketua Jurusan

Tanggal lulus : 12 DEC 1984

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 3 Pebruari 1961 di Lawang, Malang, merupakan putra pertama dari Ibu Fatimah dan Bapak Sukandar.

Pada tahun 1967 - 1969 penulis tercatat sebagai siswa SD Katholik Sang Timur di Malang, tahun 1972 lulus dari SD Islam Lawang di Malang, tahun 1975 lulus dari SMP Islam Lawang di Malang, dan pada tahun 1979 lulus dari SMA PPSP IKIP di Malang.

Penulis melanjutkan pendidikan di Institut Pertanian Bogor pada tahun 1979 dan mengambil jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis tujukan kepada Allah Yang Mahabijaksana dan Maha Penyayang sebab atas seijin-Nya jua tulisan ini dapat terselesaikan.

Tulisan ini merupakan laporan hasil penelitian penulis yang dilakukan di Laboratorium Pengendalian Biologi Biotrop IPB Tajur Bogor sejak awal Oktober 1983 sampai akhir Juni 1984.

Rasa terimakasih penulis sampaikan pada Bapak Ir. Utomo Kartosuwondo dan Bapak Ir. Kasno Martosentono MSc. yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sejak dimulainya penelitian hingga tersusunnya laporan ini. Ungkapan rasa yang sama juga penulis tujukan pada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi mereka yang memerlukannya.

Bogor, Oktober 1984

Penulis

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
Predatisme.....	7
Peranan Predator dalam Pengendalian Biologi...	8
Kumbang Coccinellidae sebagai Predator dalam Pengendalian Biologi.....	9
Famili Coccinellidae.....	10
Klasifikasi.....	10
Karasteristik Serangga Dewasa.....	10
Distribusi.....	11
Habitat.....	12
Makanan.....	14
Jenis Makanan.....	14
Jumlah Mangsa yang Dikonsumsi.....	16
Biologi.....	18
Telur.....	18
Larva.....	19
Pupa.....	20
Imago.....	20
Menochilus (=*Chilomenes*) *sexmaculatus* F.	21
Aphis craccivora Koch.	22

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

BAHAN DAN METODE..... 24
Waktu dan Tempat..... 24
Bahan dan Alat..... 24
Bahan..... 24
Alat..... 24
Persiapan..... 25
Persiapan Tanaman dan Mangsa..... 25
Induk..... 25
Biologi..... 25
Jumlah kutu daun yang dikonsumsi.... 26
Persiapan Predator..... 26
Pelaksanaan..... 26
Biologi..... 26
Telur..... 27
Larva..... 27
Pupa..... 27
Imago..... 27
Makanan..... 27
Jumlah yang dimakan..... 27
Lama waktu makan..... 28
HASIL DAN PEMBAHASAN..... 29
Keadaan Sepintas di Lapang..... 29
Biologi..... 32
Telur..... 32
Perilaku praoviposisi..... 32
Peletakan telur..... 32

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Jumlah telur yang diletakkan dan lama stadiumnya..... 34

Proses penetasan telur..... 34

Larva..... 35

Perilaku larva yang baru keluar.... 35

Jumlah instar, ukuran instar, dan lama stadiumnya..... 36

Proses pergantian kulit..... 37

Pupa..... 39

Tempat pembentukan pupa..... 39

Ukuran dan lama stadium pupa..... 40

Proses pembentukan pupa..... 40

Imago..... 41

Proses pembentukan imago..... 41

Ukuran imago dan lama hidupnya..... 42

Makanan..... 43

Jenis Makanan dan Aktifitas Mencari Makanan..... 43

Cara Menangkap Mangsa dan Reaksi Mangsa. 44

Jumlah Kutu Daun yang Dikonsumsi dan Lama Waktu Makan..... 46

KESIMPULAN..... 50

DAFTAR PUSTAKA..... 51

LAMPIRAN..... 54

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

Teks

1. Beberapa Tanaman yang Dikenal sebagai Inang dan Jumlah Patogen yang Dapat Ditransmisikan oleh Beberapa Jenis Kutu Daun Famili Aphididae..... 5

2. Jumlah Kutu Daun yang Dikonsumsi oleh Beberapa Jenis Kumbang Coccinellidae Selama Stadia Larva..... 17

Lampiran

1. Ukuran Telur *Menochilus sexmaculatus* F. ... 55

2. Ukuran Larva *Menochilus sexmaculatus* F. ... 56

3. Ukuran Pupa *Menochilus sexmaculatus* F. ... 57

4. Ukuran Imago *Menochilus sexmaculatus* F. ... 58

5. Lama Stadium Telur, Larva, Pupa, dan Imago *Menochilus sexmaculatus* F. 59

6a. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F. 60

6b. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F. 61

6c. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F. 62

6d. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F. 63

6e. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F. 64

7. Jumlah Kutu Daun yang Dikonsumsi oleh Larva *Menochilus sexmaculatus* F. 65

8. Lamanya Waktu yang Diperlukan oleh *Menochilus sexmaculatus* F. untuk Mengkonsumsi Satu Kutu Daun..... 66

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

Teks

1. Beberapa Jenis Coccinellidae yang Ditemukan di Lapangan..... 30

Lampiran

1. Tanaman Kacang yang Terserang *Aphis cracci-vora* Koch. 67

2. Telur *Menochilus sexmaculatus* F. 68

3. Larva Instar Satu *Menochilus sexmaculatus* F. 68

4. Larva Instar Dua *Menochilus sexmaculatus* F. 68

5. Larva Instar Tiga *Menochilus sexmaculatus* F. 69

6. Larva Instar Empat *Menochilus sexmaculatus* F. 70

7. Pupa *Menochilus sexmaculatus* F. 70

8. Imago *Menochilus sexmaculatus* F. 71

9. Imago Predator yang Sedang Memangsa Kutu Daun 71

10. Kurungan yang Berdinding Kasa Logam..... 72

11. Pot Plastik dan Kurungan Plastik Berbentuk Tabung..... 73

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

PENDAHULUAN

Sesungguhnya Tuhan Yang Mahaadil dan Mahabijaksana menciptakan dunia ini tidaklah sia-sia.[1] Tanaman yang merupakan salah satu makhluk-Nya ternyata memberikan kegunaan yang luar biasa bagi manusia. Bukan semata- mata karena tanaman dalam rantai makanan menduduki posisi pertama sebagai pentransformasi energi matahari untuk melestarikan kehidupan di bumi, tetapi ia juga mampu memenuhi kebutuhan manusia yang universal yakni kebutuhan akan keindahan. Tak dapat disangsikan lagi bahwa tanaman memberikan sumbangan yang sangat besar untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, obat-obatan, sandang, papan, dan estetika.

Jumlah manusia makin membengkak dan keinginan- keinginannya yang selalu ingin dipuaskan telah melahirkan kebutuhan-kebutuhan yang beraneka ragam, terjadi kenaikan permintaan baik terhadap kuantitas maupun kualitas sehingga ketergantungan manusia pada tanaman tampak semakin nyata. Menyadari akan hal ini maka dengan akal budinya manusia tak henti-hentinya berusaha mencari, mencoba, dan memperbaiki usaha pertanamannya termasuk menerobos kendala-kendala dalam proses produksi seperti: masalah hama tanaman.

Tidak diketahui dengan pasti sejak kapan masalah hama timbul, yang pasti adalah manusia akan memberikan

---

1 Al-Quranul Karim, surat Ali 'Imran, ayat 191

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

status hama pada binatang jika binatang tersebut menimbulkan kerusakan pada tanaman dan secara ekonomis dinilai merugikan. Di antara binatang-binatang yang menyandang status hama, kelompok serangga menduduki tempat yang teratas baik dilihat dari jumlah spesiesnya maupun kerugian-kerugian yang pernah diakibatkannya secara langsung atau secara tak langsung.

Metode pengendalian hama telah berkembang pesat dimulai dengan cara yang sederhana sampai menggunakan tehnologi tinggi. Meskipun penanganan masalah hama sangat banyak dibantu setelah ditemukannya insektisida-insektisida buatan yang sangat ampuh, tetapi akibat sampingannya akan sulit untuk dimaafkan apabila mencelakakan komponen biotik dalam ekosistem termasuk manusia sendiri. Salah satu konsep yang dapat meminimalkan efek samping tersebut adalah konsep Pengendalian Hama Terpadu. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan salah satu sistem pengelolaan hama dengan memanfaatkan semua tehnik yang sesuai dan dapat digabungkan untuk dapat mereduksi populasi hama dan mempertahankan populasi hama tersebut pada tingkat di bawah ambang kerusakan ekonomis (van den Bosch, 1971 dalam Sastrodiharjo, 1979).

Pengendalian Hama Terpadu dalam arti sempit adalah gabungan pengendalian hayati dan pengendalian kimiawi.[2] Di Indonesia pengendalian hama sebenarnya sudah sejak lama

---

2 Keterangan lisan Prof. Dr. Ir. Sumartono Sosromarsono

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

berdasarkan PHT walaupun tidak menyeluruh seperti konsep yang ada sekarang, misalnya pengendalian ulat daun kelapa Artona catoxantha Hamps. dengan jalan mengikuti perkembangan parasit dengan teliti agar insektisida derris dapat diberikan pada waktu yang tepat. Tetapi meskipun demikian perkembangan PHT di Indonesia masih sangat lambat. Menurut Jamin (1983) hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor penghambat seperti kurangnya sistem PHT sendiri yang dapat diterapkan, kurangnya pengetahuan yang mendasar, dan kurangnya pendidikan serta latihan bagi administrator, peneliti, dan penyuluh.

Di antara komponen PHT serangga musuh alami yang berupa parasitoid dan predator merupakan salah satu komponen biologi yang mempunyai arti penting (Kasno, Pujianto, dan Wiroatmojo, 1983). Efisiensi dari bermacam-macam predator dalam beberapa agrosistem telah mempunyai bentuk yang dipercaya untuk dapat dikembangkan lebih lanjut dalam PHT. Beberapa pengarang dalam Hagen, Bombosch, dan Murtry (1976) menyebutkan sebagai contohnya adalah pengendalian biologi padatanaman hias, alfalfa, kapas, padi, tembakau, murbei, dan dalam rumah kaca.

Menurut van Emden (1974) keberhasilan spektakuler pengendalian biologi Icerya purchasi dengan menggunakan kumbang predator Rodolia cardinalis pada tahun 1888 merupakan landasan yang nyata bagi perkembangan pengendalian

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

biologi moderen. de Bach (dalam Hagen et al, 1976) menyebutkan kesuksesan pada tahun 1888 tersebut telah diulangi di 29 negara. Dengan menggunakan modified life table approach Quezanda dan de Bach menunjukkan bahwa 74 % sampai 91 % dari kutu yang diberi tanda di lapangan ternyata dibinasakan oleh predator tersebut dan hanya 0,01 % sampai 0,12 % kutu yang mampu bertahan hidup dari generasi ke generasi yang berikutnya.

Kutu daun yang termasuk famili Aphididae merupakan serangga yang hidup pada berbagai varietas tanaman budidaya dan non-budidaya. Ia menyerang pucuk, batang, bunga, ranting, daun, dan buah. Menurut Mani (1973) gejala kerusakkan yang ditimbulkannya antara lain adalah munculnya bentuk-bentuk daun yang abnormal dan terbentuknya puru-puru pada bagian tanaman yang terserang.

Di beberapa negara kutu daun dikenal sebagai hama penting. Meskipun laporan-laporan mengenai serangan dan kerugian-kerugian yang diakibatkannya tidak seluruhnya terdokumentasi, kutu daun sebenarnya dapat dianggap sebagai hama yang potensial karena: (1) mempunyai inang yang banyak; (2) menimbulkan kerusakan langsung; (3) menimbulkan kerusakan tak langsung yaitu sebagai vektor penyakit. Beberapa kutu daun yang mempunyai nilai ekonomi dipandang dari segi pengendalian hama dan penyakit tanaman tertera pada Tabel 1.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel 1. Beberapa Tanaman yang Dikenal Sebagai Inang dan Jumlah Patogen yang Dapat Ditransmisikan oleh Beberapa Jenis Kutu Daun

Spesies	Tanaman inang	Jumlah patogen yang dapat ditransmisikan
Macrosiphum euphorbiae	kentang, tomat, *Capsicum*, sla, ketela rambat, pepaya, jagung, *Passiflora*, *Nicotiana* sp., beberapa Leguminoseae, Cruciferae Umbelliferae, Chenopodiaceae, dan beberapa tanaman hias.	75
Myzus persicae	lebih dari 400 jenis tanaman yang dikenal sebagai inangnya. Ia merupakan hama penting pada *Brassica*-, *Capsicum*-, *Cucumis*-, *Cynara*-, *Dahlia*-, *Fragaria*-, *Gladiolus*-, *Gloxinia*-, *Pisum*-, *Ipomoaea*-, *Lycopersicon*-, *Nicotiana*-, *Phaseolus*-, *Prumus*-, *Pittosporum*-, *Solanum*-, *Zea*-, *Streptocarpus*-, *Trifolium*-, dan *Vicia*-.	150
Aphis gossypii	kapas, jeruk, kopi, coklat, terung, kentang, okra, lada, dan beberapa tanaman hias termasuk *Hibiscus*	lebih dari 50
A. fabae	*Vicia faba*, *Beta vulgaris* pada daerah beriklim sedang, dan *Phaseolus vulgaris* pada daerah tinggi di iklim tropik	lebih dari 30
A. craccivora	Leguminoseae, Malvaceae, Oleaceae, Caricaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Compositae, Malpighiaceae, Chenopodiaceae, Mimosaceae, Scolphulariceae Solanaceae, Tamaricaceae, Caesalpinia, dan beberapa tanaman hias.	30

Sumber: J. Kranz, Heinz Schmutterer, Werner Koch (editors) *Deseases, Pests, and weeds in Tropical Crops*. John Wiley and Sons. New York, 1978.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Di alam kutu daun mempunyai banyak musuh alami baik berupa parasitoid atau predator. Beberapa famili yang sudah dikenal sebagai predator kutu daun adalah Coccinellidae, Syrphidae, Coccidomyiidae, Chrysopidae, dan Anthocoridae (Hagen dan van den Bosch, 1968). Ebeling (1950) menyebutkan bahwa Coleoptera tampaknya merupakan predator kutu daun yang paling penting, misalnya anggauta famili Coccinellidae yang memangsa kutu daun pada waktu ia dalam stadia larva dan imago. Menurut Hagen dan van den Bosch (1968) kumbang Coccinellidae lebih aktif jika dibandingkan dengan musuh alami kutu daun yang lain, yang hanya memangsa kutu daun ketika ia dalam stadia larva atau imago saja. Coccinellidae dan beberapa Chrysopa masih dapat beraksi meskipun populasi kutu daun di lapangan dalam keadaan rendah, sedangkan Syrphidae biasanya hanya mau meletakkan telurnya dalam jumlah yang banyak apabila populasi kutu daun di lapangan cukup tinggi.

Mengingat potensi kutu daun untuk menjadi hama penting dan potensi kumbang Coccinellidae sebagai musuh alaminya yang dapat digunakan sebagai agen pengendali dalam PHT, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biologi dan beberapa aspek perilaku makan kumbang predator Menochilus sexmaculatus F. (Coleoptera: Coccinellidae) pada kutu daun Aphis craccivora Koch (Homoptera: Aphididae).

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

TINJAUAN PUSTAKA

Predatisme

Serangga sebagai makhluk hidup tidak bisa lepas dari pengaruh faktor-faktor lingkungan seperti: (1) sesama serangga, baik dengan spesies yang sama atau spesies serangga lain; (2) binatang lain; (3) tumbuh-tumbuhan; (4) mikroba; (5) faktor-faktor fisik seperti temperatur, kelembaban, dan cahaya; (6) manusia. Daly, Doyen, dan Ehrlich (1978) menyatakan bahwa serangga dengan organisme di sekitarnya berinteraksi dengan berbagai cara, dan interaksi yang terpenting adalah interaksi yang berhubungan dengan pencarian makanan ("trophic relationship"). Energi dan bahan gizi dalam tumbuhan hijau dikonsumsi oleh serangga pemakan tanaman, kemudian serangga tersebut dimakan oleh serangga parasitoid atau serangga predator.

Menurut Mani (1973) predatisme mungkin merupakan cara makan yang asli dan primitif pada serangga. Beberapa predator menangkap mangsanya pada waktu ia terbang, sedangkan yang lainnya dengan cara melompat, meluncur pada permukaan air, dan bertengger diam dengan sabar menunggu mangsa. Daly et al (1978) mengatakan beberapa cara yang digunakan oleh serangga predator untuk menangkap mangsanya adalah : (1) pencarian secara acak; (2) perburuan; (3) penyergapan atau penghadangan dengan tiba-tiba; dan (4) menggunakan perangkap.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Peranan Predator dalam Pengendalian Biologi

Pemilihan suatu metode pengendalian hama yang rasional pada dasarnya dikaitkan dengan faktor ekonomis dan ekologis. Sejarah menunjukkan ternyata sifat manusia yang makin ekonomis cenderung menyisihkan segi ekologisnya. Menurut Price (1975) selama makanan sebagai sumber daya hayati yang kritis bagi semua organisme maka predasi harus dipertimbangkan sebagai jantung pemikiran ekologis karena: (1) predator memegang peranan yang menonjol dalam 'aliran energi' dalam suatu komunitas; (2) parasit dan predator secara berulang - ulang berfungsi sebagai pengatur populasi mangsanya; (3) predator memegang peranan penting untuk membuat populasi mangsa menjadi seimbang; (4) predator berfungsi sebagai agen yang selektif dalam proses evolusi mangsanya.

'Pengendalian Biologi' di alam yang dilakukan oleh predator sebenarnya merupakan suatu mekanisme yang sudah ada secara alamiah. Perhatian yang pertama kali ditujukan padanya adalah ketika manusia dapat merasakan kehadirannya yang sangat menuntungkan yaitu ketika pada tahun 1972 dilaporkan adanya sejenis burung di Mauritius yang berlaku sebagai predator terhadap <u>red locust</u> (Van Emden, 1974). Meskipun pada tahun 1888 pengendalian biologi telah menunjukkan prestasi yang luar biasa yaitu keberhasilan <u>Rodolia cardinalis</u> menekan <u>Icerya purchasi</u>, tetapi menurut de Bach (1964, <u>dalam</u> Hagen <u>et al</u>, 1976) sampai pada tahun 1963

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

ternyata hanya 15 spesies serangga predator eksotik yang digunakan untuk mengendalikan serangga hama. Jumlah ini sangat kecil apabila dibandingkan dengan serangga parasit yang telah mencapai lebih dari 115 spesies. Tetapi meskipun demikian penggunaan beberapa predator telah dikenal memberikan hasil yang memuaskan untuk mengendalikan hama-hama seperti kutu putih, kutu perisai, dan telur-telur pengorok daun. Serangga- serangga mangsa tersebut pada umumnya merupakan serangga yang relatif tidak bermigrasi, tidak berdiapause, tidak bergerak, dan selalu berasosiasi dengan tanaman inang.

Kumbang Coccinellidae sebagai Predator dalam Pengendalian Biologi

Hagen et al (1976) menyebutkan tidak semua spesies dalam famili Coccinellidae bersifat predator dan beberapa spesies yang berlaku sebagai predator ternyata mempunyai kebiasaan makan yang khas. Pada umumnya baik larva maupun imago kumbang Coccinellidae secara individu merupakan pemakan serangga dan non-serangga. Serangga-serangga yang dikenal sebagai mangsanya antara lain adalah anggauta ordo Homoptera, Coleoptera, dan Lepidoptera. Menurut Brit dan Mus (tanpa tahun, dalam Ruzicka, Iperti, dan Hodek, 1962) baik larva maupun imago kumbang coccinellidae dikenal sangat rakus sehinggadalam praktek pengendalian biologi mereka sering digunakan sebagai pengendali kutu daun.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Beberapa kumbang Coccinellidae yang pernah digunakan sebagai pengendali hama di Amerika Serikat antara lain adalah: Azya trinitas Mashll., Cryptognatha nodiceps Mashll. Exochomus quadripustulatus L., Leis dimidiota 15-spilotata Hope., Lindorus lophantae Bl., Rhizobius debilis Blackb, R. ventralis Er., Rodolia cardinalis Muls., Scymnus binaevetus Muls. dan Cryptolaemus montrouzeri Muls.

Famili Coccinellidae

Klasifikasi

Anggauta-anggauta Coccinellidae pada umumnya dikenal dengan nama "Lady-bird beetles", "Lady beetles", "Lady bugs", "Vaches a Bon Dieu", "Betes du Bin Dieu", "Onze Lieve Heer's beestjes", "Herrgotts kaferchen", "Jungfem kaferlein", dan "Marienkaferchen" (Gunst, 1957).

Famili Coccinellidae dalam pustaka digolongkan ke dalam superfamili Cucujidea, subordo Polyphaga, dan ordo Coleptera (Daly et al, 1978). Menurut Pope (1953) famili Coccinellidae terdiri dari dua subfamili yaitu Coccinellinae dan Epilachninae.

Karasteristik Serangga Dewasa

Imago kumbang Coccinellidae mempunyai panjang tubuh kurang dari 10 mm (Pope, 1953), bervariasi dari 1/16 inci sampai 1/4 inci (Metcalf dan Flint, 1964). Tetapi menurut

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Gunst (1957) ukuran imago kumbang Coccinellid berkisar dari 1 mm (Scymnus sp.) sampai 16 mm (Anisolemnia reichei). Pada spesies-spesies pemakan serangga mandibelnya terdiri dari bifid apex dan basal tooth, sedangkan pada spesies-spesies pemakan tumbuhan mandibelnya tanpa basal tooth tetapi mempunyai multi apex (Mani, 1973). Palpus maksila terdiri dari empat ruas, dan ruas abdomen terdiri dari lima sampai tujuh ruas (Pope, 1953). Tarsi pada tungkai depan, tengah, dan belakang masing-masing terdiri dari empat ruas (Nayar, Ananthakrishnan, dan David, 1981), tiga ruas (Mani, 1973) dan ruas ketiga lebih kecil daripada ruas kedua atau ruas pertama. Antena pendek, bertipe clavate dan umumnya terdiri dari sebelas ruas. Sayap berkembang dengan baik dan hampir seluruh elytra menutupi tubuhnya.

Distribusi

Nayar et al (1981) menyebutkan famili Coccinellidae mempunyai distribusi yang luas dan hampir dapat dijumpai sepanjang tahun. Menurut Daly et al (1978) Coccinellidae mempunyai anggauta kurang lebih 2000 - 5000 spesies. Gunst (1957) menyatakan famili ini beranggautakan sekitar 3500 spesies dan 150 spesies diantaranya telah dikenal dan ditemukan di Indonesia. Menurut Mani (1973) genus Epilachna dengan anggauta kurang lebih 500 spesies merupakan salah satu serangga pemakan tumbuh-tumbuhan yang mempunyai arti

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

penting. Di daerah Indo-Australia Epilachna 28-maculata umumnya dikenal sebagai hama pada berbagai tanaman budidaya. Coccinella septempunctata yang sebelumnya dikenal sebagai spesies daerah Paleartik ternyata sekarang banyak dijumpai di daerah India.

Habitat

Kumbang predator Coccinellidae ternyata mempunyai pola yang baik dan pola yang tertentu dalam menyeleksi tanaman-tanaman yang merupakan inang mangsanya. Hal ini secara tidak langsung menunjukkan kondisi iklim mikro yang sesuai untuk perkembangan kumbang predator tersebut.

Di daerah subtropik , pada musim semi kumbang Coccinellidae banyak dijumpai pada tanaman-tanaman liar, sedang pada musim panas ia banyak dijumpai pada tanaman-tanaman budidaya (Iperti, 1966a). Menurut Angalet, Tropp, dan Eggert (1979) ada tiga faktor tetap yang memungkinkan kumbang Coccinella septempunctata dijumpai dalam jumlah yang cukup banyak di lapangan. Ke tiga faktor tersebut adalah (1) iklim menjelang akhir musim semi dan iklim di awal musim panas merupakan kondisi yang baik bagi kutu daun untuk oogenesis; (2) pada musim panas beberapa spesies kutu daun yang merupakan mangsa ideal bagi kumbang Coccinellidae tersebut dijumpai dalam jumlah yang sangat besar, hal ini memberikan kesempatan bagi kumbang Coccinellidae tersebut untuk mengumpulkan dan menyimpan cadangan makanan dalam

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

bentuk lemak dan glikogen; (3) dengan adanya faktor (2) tersebut kumbang Coccinellidae mampu bertahan hidup pada waktu musim dingin. Kumbang-kumbang Coccinellidae yang melakukan hibernasi di sekitar areal pertanaman pada umumnya akan terlindungi sehingga mortalitas yang tinggi pada musim dingin akan terkurangi. Beberapa spesies tanaman yang disukai oleh Coccinella septempunctata untuk melakukan hibernasi adalah Agrotis gigantea, daun-daun Verbascum thapsus, cabang dan ranting Pinus sylvestris dan P. resinosa. Mereka yang melakukan hibernasi di sekitar tanaman tersebut mortalitasnya rendah.

Iperti (1965, dalam Iperti 1966b) menyebutkan bahwa kesukaan kumbang Coccinellidae pada kutu daun tertentu selain merupakan perilaku makan yang khas juga merupakan akibat dari pengaruh faktor-faktor lain seperti lingkungan dan iklim. Ia menyebutkan bahwa tiap-tiap kumbang Coccinellidae mempunyai kesukaan terhadap strata vegetasi tertentu. Coccinella 7-punctata dan Adalia 11-notata berkembang pada kutu daun-kutu daun yang menginfestasi tanaman-tanaman yang tidak begitu tinggi yaitu antara 0 - 50 cm. Harmonia 14-punctata menyukai dan berkembang pada kutu daun yang menginfestasi tanaman semak belukar setinggi 0,50 - 2 m. Beberapa spesies lain seperti Adalia 2-punctata dan Harmonia congloblata menyukai kutu daun yang terdapat pada pohon-pohon yang tingginya di atas 2 m. Meskipun tanaman-tanaman yang diserang oleh kutu daun tergolong dalam strata

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

vegetasi yang sama, tetapi tanaman budidaya mempunyai kondisi iklim mikro yang berbeda dengan tanaman non-budidaya. Iperti (1966b) mendapatkan jumlah larva kumbang Coccinellidae yang ditemukan pada tanaman budidaya berbeda dengan yang ditemukan pada tanaman non-budidaya meskipun tanaman tanaman tersebut tergolong dalam strata vegetasi yang sama dan merupakan inang kutu daun yang dimangsanya.

Ewert dan Chiang (1966) menyatakan bahwa kumbang Coccinellidae mempunyai penyebaran vertikal yang berbeda-beda pada tanaman jagung, barley, sorgum, dan alfalfa. Pada tanaman jagung dan barley Coccinella maculata menempati bagian yang lebih dekat dengan permukaan tanah dari pada Hippodamia 13-punctata. Pada musim panas H. 13-punctata tidak pernah dijumpai di atas permukaan tanah. Banks (1955, dalam Ewert dan Chiang, 1966) menyebutkan bahwa semua stadia dari genus Coccinella, Propylaea, dan Adalia dapat dijumpai pada permukaan tanah apabila kutu daun pada tanaman sudah tidak ada lagi. Menurut Ewert dan Chiang (1966) mikrohabitat kumbang Coccinellidae di lapangan biasanya ditunjukkan dengan adanya kutu daun di bagian pucuk tanaman pada saat cahaya matahari sangat kuat.

Makanan

Jenis makanan. Menurut Gunst (1957) kumbang Coccinellidae dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu entomofagus dan fitofagus. Berdasarkan jenis makanannya Kalshoven (1981)

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

membaginya menjadi empat golongan yaitu: (1) pemakan kutu Coccidae; (2) pemakan kutu daun Aphididae; (3) pemakan tepung sari; (4) pemakan jaringan tanaman. Clausen (1940) menyebutkan bahwa kumbang Coccinellidae pada umumnya dikenal sebagai serangga predator kecuali pada sub - famili Epilachninae. Pada subfamili tersebut, genus Epilachna merupakan pemakan daun yang sering menimbulkan kerusakkan yang cukup besar pada tanaman kacang-kacangan dan kentang, sedangkan spesies-spesies dari genus Psylloborini hanya memakan cendawan. Menurut Gunst (1957) genus Epilachna dan Afissa merupakan pemakan daun pada Solanaceae, Cucurbitaceae, dan kadang-kadang pada Papillionaceae atau Labiatae, sedangkan genus Illeis dikenal sebagai pemakan nektar dan tepung sari.

Kumbang-kumbang Coccinellidae yang memangsa kutu Coccidae dan kutu daun Aphididae pada umumnya meragamkan dietnya. Bishara (1934, dalam Clausen, 1940) menyebutkan bahwa selama periode langka kutu daun, Chilomenes vicine memakan telur dan larva Prodenia litura, sedangkan Kuwayama (tanpa tahun, dalam Clausen, 1940) mengemukakan baik larva atau imago Hippodamia tridecimpunctata akan memakan telur dan larva kumbang padi Lema oryzae apabila populasi kutu daun di lapangan sangat rendah. Camargo (1937, dalam Clausen, 1940) melaporkan bahwa Neocalvia anastomozans memangsa kumbang Coccinellidae pemakan cendawan Psyllobora.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Selain memangsa Aphididae, Psyllodidae, Aleurodidae, dan Cicadoidae, kumbang Coccinellidae juga memangsa Diptera, larva muda Lepidoptera dan Coleoptera, dan Thysanoptera (Hodek, 1966).

Jumlah mangsa yang dikonsumsi. Banyaknya kutu daun uang dikonsumsi oleh kumbang Coccinellidae dewasa per hari tergantung dari beberapa faktor seperti spesies, jenis kelamin, dan kepadatan populasi mangsa (Cutrigt, 1924; Wadley, 1931; Hodek, 1957 dalam Shands dan Simpson, 1972). Pada umumnya kumbang Coccinellidae jantan mengkonsumsi 50% - 80% daripada jumlah kutu daun yang dikonsumsi oleh kumbang Coccinellidae betina. Menurut Clausen (1940) banyaknya mangsa yang dikonsumsi oleh larva kumbang Coccinellidae sebanding dengan ukuran tubuhnya. Beberapa kumbang Coccinellidae seperti Hippodamia covergens pada stadia larva instar yang keempat mengkonsumsi 50 kutu daun per hari. Jumlah tersebut hampir sama dengan jumlah kutu daun yang dikonsumsi oleh serangga betinanya selama dalam periode peletakkan telur.

Hodek (1957, dalam Shands dan Simpson, 1972) menyebutkan bahwa selama masa perkembangan larva, Coccinella septempunctata memerlukan 300 - 1930 kutu daun, sedangkan Shands dan Simpson (1972) melaporkan bahwa larva kumbang tersebut mampu memangsa 619 sampai 756 kutu daun Myzus persicae dalam berbagai ukuran.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel 2. di bawah ini menunjukkan jumlah kutu daun *Myzodes persicae* yang dikonsumsi oleh beberapa jenis larva kumbang Coccinellidae.

Tabel 2. Jumlah Kutu Daun *Myzodes persicae* yang Dikonsumsi oleh Beberapa Jenis Kumbang Coccinellidae Selama Stadia Larva

Spesies	Jumlah kutu daun (berukuran kecil) yang dikonsumsi oleh		Jumlah kutu daun (berukuran sedang) yang dikonsumsi oleh	
	L_1	L_2	L_3	L_4
C 7-p	8	18	20	35
A 11-p	12	26	25	42
A 2-p	13	20	19	35
H 14-p	8	15	18	22
A v	8	18	16	22

Sumber: Iperti, G. 1966. Comparison of Voracity of Five Coccinellids. In: Hodek, I. (ed). 1966 Ecology of Aphidophagous Insect. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences. Prague : 61.

Keterangan:

L_1, L_2, L_3, dan L_4 : Larva kumbang Coccinellidae instar satu, instar dua, instar tiga, dan instar empat.

C 7-p : *Coccinella septempunctata* L.
A 11-n : *Semiadalia* (*Adonia*) *udecimnotata* Shn.
A 2-p : *Adalia bipunctata* L.
H 14-p : *Propylaea* (*Harmonia*) *quattuordecimpunctata* L.
A v : *Adonia variegata* G.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Biologi

Telur. Menurut Pope (1953) telur-telur kumbang Coccinellidae bervariasi dalam hal warna dan bentuk. Pada umumnya telur berwarna kuning dan berbentuk gelondong. Clausen (1940) menyebutkan bahwa cara dan tempat yang dipilih oleh kumbang Coccinellidae dalam meletakkan telurnya tergantung pada tipe serangga yang merupakan mangsanya. Kumbang - kumbang Coccinellidae pemangsa kutu daun Aphididae telurnya diletakkan dalam posisi berderet vertikal pada permukaan daun, sedangkan spesies-spesies pemangsa tungau merah telurnya diletakkan secara horisontal. Beberapa spesies pemangsa kutu perisai Coccidae biasanya meletakkan telurnya pada tubuh mangsa yang masih hidup dengan jalan menyisipkan telur tersebut pada celah-celah perisai mangsa, sedangkan spesies-spesies pemangsa kutu tepung Aleurodidae pada umumnya meletakkan telurnya di antara pupa-pupa kutu tersebut.

Jumlah telur yang dihasilkan oleh kumbang Coccinellidae tergantung spesiesnya. Menurut Clausen (1940) kapasitas produksi telur kumbang Coccinellidae cukup tinggi. Pada umumnya telur-telur yang diletakkan oleh kumbang Coccinellidae pemangsa kutu daun seperti genus-genus Hippodamia, Leis, Coccinella, Callineda dan sebagainya berkisar antara 500 butir sampai 1000 butir. Kalshoven (1981) menyebutkan bahwa jumlah telur yang dihasilkan oleh imago betina Anisolemnia dilatata mencapai 150 butir, Crytolaemus montrouzieri

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

150 butir, Chilocorus politus 400 - 500 butir, Harmonia octomaculata 1000 butir, dan Coleophora inaequalis ab iridae 3000 butir. Clausen (1940) menyebutkan bahwa masa inkubasi telur berkisar antara dua sampai enam hari.

Larva. Larva kumbang Coccinellidae berttipe carabidoid dan selalu ditandai dengan adanya bagian yang berwarna terang (Ebeling, 1950). Larva yang keluar dari telur ditandai dengan adanya serpihan-serpihan kulit telur yang menempel pada seta-seta yang ada di tubuhnya. Pope (1953) menyebutkan bahwa larva Coccinellidae mirip sekali dengan larva Chrysomelidae dan beberapa larva Coccinellidae pemangsa kutu putih pada tubuhnya terdapat lapisan lilin berwarna putih.

Menurut Clausen (1940) larva kumbang Coccinellidae pemangsa kutu daun mempunyai ruas dan seta yang lebih pendek dari pada pamangsa kutu perisai Coccidae. Larva-larva tersebut pada umumnya terdiri dari empat instar, kecuali pada beberapa spesies tertentu seperti Pseudonycha japonica terdiri dari lima instar (Iwata, 1932 dalam Clausen, 1940). Menurut Mc Kenzie (1932, dalam Clausen, 1940) telur-telur Hysperaspis literalis yang menetas pada musim gugur hanya terdiri dari tiga instar, sedangkan telur-telur yang menetas pada musim semi terdiri dari tiga instar. Stadia larva berkisar antara 7 hari sampai 30 hari, rata - rata 20 hari (Clausen, 1940).

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Pupa. Pupa pada umumnya dapat dijumpai di sekitar tanaman dimana larva kumbang Coccinellidae tersebut mencari mangsa. Larva yang akan membentuk pupa mengeluarkan cairan kuning dari ujung abdomennya kemudian dengan cairan tersebut ia melekat pada jaringan tanaman (Pope, 1953). Pupa tidak terbungkus oleh kokon (Metcalf dan Flint, 1964) dan sebagian atau seluruh tubuhnya kadang-kadang dilapisi oleh kutikula yang berasal dari kulit larva instar terakhir (Kalshoven, 1981). Clausen (1940) menyebutkan bahwa stadia pupa berkisar dari 3 sampai 10 hari. Pupa dapat dijumpai pada daun, ranting, dan batang tanaman yang terinfestasi oleh mangsa serta pada permukaan tanah (Anonim, 1956).

Imago. Siklus hidup kumbang Coccinellidae relatif pendek. Waktu yang diperlukan untuk perkembangan telur menjadi imago menurut Clausen (1940) 20 - 35 hari; 13 hari sampai 2 bulan (Kalshoven, 1981). Waktu terpendek yang pernah dilaporkan untuk perkembangan tersebut adalah 12 hari, yaitu pada Propylaea quatuordecimpunctata (Struhal, 1926 dalam Clausen, 1940). Menurut Kalshoven (1981) Cryptolaemus montrouzieri melengkapi siklus hidupnya dalam waktu 4 - 5 minggu, sedangkan Chilocorus politus dalam waktu 6 - 7 minggu. Lama hidup imago berkisar antara 3 - 8 bulan.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Menochilus (=Chilomenes) sexmaculatus F.

Gunst (1957) menyebutkan lebar tubuh imago Menochilus sexmaculatus sekitar 3,0 - 5,2 mm, sedangkan panjang tubuhnya 3,3 - 6,6 mm; 4,5 - 6,2 mm (Bielawski,1959); 5,0 - 6,0 mm; 4,5 - 6,2 mm (Kalshoven, 1981). Daerah penyebaran kumbang Coccinellidae tersebut meliputi India, Birma, Filipina, New guinea, dan Indonesia. Di Indonesia kumbang Coccinellidae tersebut dapat dijumpai di daerah Sumba, Flores, Sulawesi, Kalimantan, dan Jawa (Bielawski, 1959).

Menurut Gunst (1957) makanan M. sexmaculatus terdiri dari tepung sari dan serangga-serangga kecil, sedang Nayar et al (1981) menyebutkan bahwa kumbang Coccinellidae tersebut memangsa kutu daun Aphididae, kutu tepung Aleurodidae, kutu perisai Coccidae, larva muda penggerek batang sorgum Chilo partellus, dan tungau. Di Jawa dan Sumatera menurut Kalshoven (1981) kumbang Coccinellidae tersebut memangsa kutu daun Rhopalosiphum maidis dan Neomaskellia pada tebu, Myzus persicae pada tembakau, serta beberapa jenis kutu daun pada jagung, kopi, dan tembakau. Selama stadia larva kumbang Coccinellidae tersebut mampu menghabiskan 200 kutu daun, atau 200 - 400 butir telur atau larva Bemisia sp. per hari. Bagal dan Trehan (1945, dalam Gawande, 1966) mengemukakan bahwa larva kumbang Coccinellidae tersebut selama stadia larva mengkonsumsi 303 kutu daun Brevicoryne brassicae.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Waktu yang diperlukan oleh telur Menochilus sexmaculatus untuk berkembang menjadi imago di dataran tinggi menurut Kalshoven (1981) sekitar 18 - 24 hari. Larva yang keluar dari telur berwarna hitam, berseta, dan mempunyai bercak-bercak berwarna putih dan kuning. Lama hidup imago kumbang Coccinellidae tersebut dapat mencapai 2 bulan dan banyaknya telur yang dihasilkan oleh satu imago betina selama hidupnya sekitar 3000 butir.

Aphis craccivora K.

Famili Aphididae termasuk golongan Phytophtires atau kutu tanaman, sedangkan anggauta-anggauta famili Aphididae di Imdonesia dikenal dengan nama kutu daun.[3] Peairs dan Davidson (1956) menyebutkan bahwa kutu daun pada umumnya berukuran kecil, bertubuh lunak, dan berwarna hijau, coklat, merah, hitam, dan ungu.

Aphis craccivora K. oleh Borror dan De Long (1975) serta Cottier (1953) digolongkan ke dalam ordo Homoptera, subordo Sternorrhynca, superfamili Aphidoidea, famili Ap Aphididae. Menurut Cottier (1953) nama lain A. craccivora adalah A. robiniae Macchiati, A. leguminosae Theobold, dan A. papillionacearum Van der Goot. Kutu daun tersebut menurut Kalshoven (1981) berwarna coklat sampai hitam dan merupakan serangga yang kosmopolit.

---

3 Keterangan lisan Ir. R. A. Toerngadi Soemawinata MSc.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Feakin (1973) menyebutkan bahwa daerah penyebaran *Aphis craccivora* meliputi India, Argentina, Afrika, Chilie, dan Australia. Kutu daun tersebut dikenal sebagai serangga hama yang polifag, menyukai tanaman kacang yang masih muda dan menghisap cairan tanaman sehingga tanaman menjadi berkerut dan pertumbuhannya tak normal.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengendalian Biologi Biotrop IPB Tajur Bogor pada awal Oktober 1983 sampai akhir Juni 1984.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan-bahan yang digunakam dalam penelitian ini adalah

a. Tanaman kacang tanah *Arachis hypogea* L.

b. Kumbang predator *Menochilus sexmaculatus* F.

c. Kutu daun *Aphis craccivora* Koch.

Alat

a. Dua buah rak dengan panjang 220 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 160 cm.

b. Sepuluh buah kurungan kasa logam berbentuk bujur sangkar dengan rusuk berukuran 50 cm, dan pintunya berkaca.

c. Pot plastik berdiameter 13 cm dan tinggi 11 cm sebanyak 385 buah.

d. Kurungan plastik dengan diameter 13,5 cm dan tinggi 40 cm sebanyak 50 buah.

e. Kapas

f. Gunting

g. Kuas

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

h. Mikroskop

i. Termometer

j. Tabung plastik

k. Cawan petri

l. Pengukur waktu (stopwatch)

Persiapan

Persiapan Tanaman dan Mangsa

Induk. Benih tanaman kacang yang diperoleh dari Lembaga Penelitian Cimanggu ditanam dalam pot plastik. Tiap pot berisi enam benih. Setelah tanaman berumur dua minggu tanaman tersebut diinokulasi dengan *Aphis craccivora* Koch. yang diperoleh dari lapangan, kemudian dimasukkan ke dalam kurungan kasa. Tiap kurungan berisi delapan pot. Kutu daun yang berkembang pada tanaman tersebut digunakan sebagai induk.

Biologi. Tanaman yang digunakan untuk pengamatan biologi predator disiapkan sebanyak 35 pot dengan tabung plastik yang ditutup kain kasa. Tiap pot berisi empat tanaman kacang dan tiap tanaman diinokulasi dengan empat kutu daun. Inokulasi ini dilakukan tiga hari sebelum larva predator instar satu dimasukkan ke dalam pot tersebut. Persediaan mangsa yang digunakan sebagai cadangan terdiri dari 200 pot tanaman yang diinokulasi dengan kutu daun secara bertahap.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Jumlah kutu daun yang dikonsumsi. Untuk kepentingan ini disiapkan 385 buah pot. Masing-masing pot berisi 3 - 5 tanaman dan masing-masing tanaman diinokulasi dengan tiga kutu daun yang dilakukan secara bertahap. Hari pertama dan kedua jumlah tanaman yang diinokulasi masing-masing sebanyak 35 pot, sedangkan hari ketiga, keempat, dan kelima masing-masing 70 pot, dan hari keenam 105 pot. Induk kutu daun yang telah melahirkan anaknya pada tanaman tersebut diambil pada keesokan harinya, sedangkan anaknya diberikan sebagai mangsa larva predator setelah anak tersebut berumur empat hari.

Persiapan Predator

Sepuluh kumbang predator *Menochilus sexmaculatus* yang diperoleh dari lapangan dipelihara dalam kurungan kasa berisi tanaman kacang yang telah terinfestasi oleh kutu daun. Telur-telur yang diletakkan predator di tempat pemeliharaan tersebut dipindahkan ke cawan petri. Telur-telur yang menetas digunakan untuk penelitian ini.

Pelaksanaan

Biologi

Larva-larva yang muncul dari telur-telur di tempat pemeliharaan dipindahkan ke dalam 35 pot berisi tanaman kacang tanah yang telah terinfestasi oleh kutu daun. Perkembangan larva sejak ia muncul dan kemudian menjadi imago

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

dan akhirnya mati, diamati dan dicatat.

Telur. Telur-telur yang diletakkan oleh imago betina diamati bentuk, ukuran, lokasi peletakkan , jumlah telur yang diletakkan, dan masa inkubasi atau stadianya.

Larva. Selama stadia larva dilakukan pengamatan terhadap banyaknya instar, bentuk dan ukuran larva tiap instar yang meliputi panjang tubuh, lebar tubuh, dan lebar kepala. Selanjutnya diamati pula lama stadia masing-masing instar dan proses pergantian kulitnya.

Pupa. Larva-larva yang akan membentuk pupa diamati proses pembentukannya, lokasi pembentukan pupa, bentuk dan ukuran pupa, proses pupa menjadi imago, dan stadia pupa.

Imago. Imago yang muncul dari pupa diamati ukuran tubuhnya, masa kopulasi pertama, lama masa praoviposisi, dan lama hidupnya.

Makanan

Jumlah yang Dimakan

Untuk mengetahui jumlah kutu daun yang dimangsa oleh predator selama stadia larva, maka masing-masing instar dari predator tersebut diberi kutu daun berumur empat hari dengan jumlah tertentu. Larva predator instar pertama diberi 30 kutu daun, larva instar kedua diberi 40 kutu daun

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

larva instar tiga diberi 60 kutu daun, dan larva instar empat diberi 80 ekor kutu daun. Kutu daun tersebut di - masukkan ke dalam tabung plastik kecil yang di dalamnya terdapat helaian daun kacang tanah yang tangkainya dibalut dengan kapas basah. Setiap kali larva tersebut berganti kulit, maka jumlah kutu daun yang tersisa dihitung. Banyaknya kutu daun yang dimangsa oleh tiap instar larva predator dihitung dari jumlah mangsa yang diberikan dikurangi dengan jumlah kutu daun yang tersisa tersebut.

Lama Waktu Makan

Penentuan lama waktu makan dilakukan dengan pertolongan mikroskop stereo dan stopwatch. Lama waktu makan dihitung sejak predator tersebut menangkap atau menggigit tubuh mangsanya sampai tubuh mangsa habis atau tersisa sebagian kecil kemudian predator tersebut melepaskannya dan mencari mangsa baru.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Sepintas Di Lapang

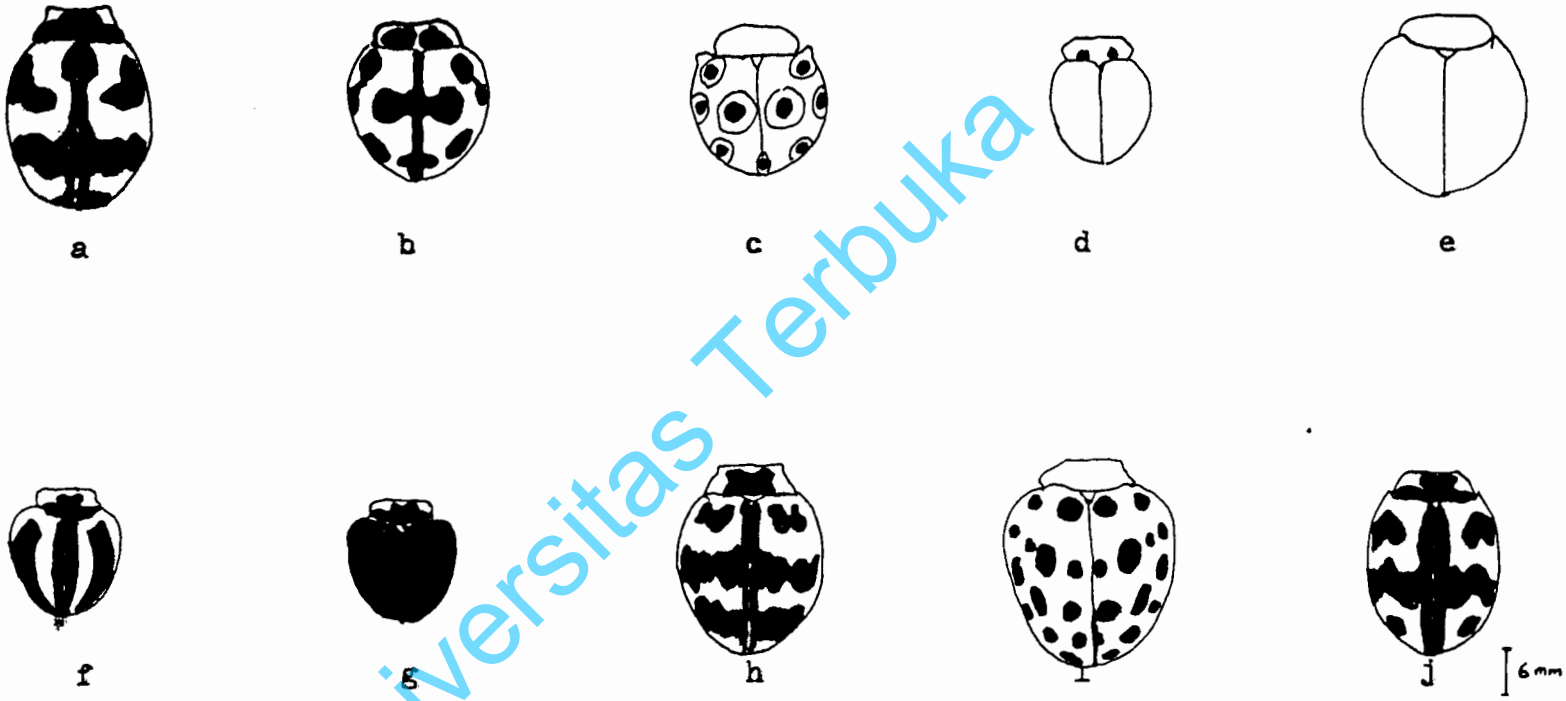
Kumbang Coccinellidae ternyata cukup banyak dijumpai di lapang baik jenis maupun jumlahnya. Beberapa jenis yang didapatkan selama pencarian Menochilus sexmaculatus tercantum pada Gambar 2. Kumbang-kumbang tersebut ditemukan pada berbagai macam tumbuhan yang terinfestasi oleh kutu daun seperti tanaman kacang tanah, kacang panjang, kedelai, kacang hijau, jagung, talas, dan gulma.

Coleophora inaequalis F. dan Harmonia arcuata Fb. banyak dijumpai pada tanaman talas yang terserang berat oleh kutu daun. Pada tanaman talas selain ditemukan telur, larva, dan imago kumbang Coccinellidae juga ditemukan larva famili Syrphidae. Coccinella tramsversalis F. banyak dijumpai pada tanaman kacang tanah, sedangkan pada tanaman kacang hijau banyak dijumpai Illeis sp. M. sexmaculatus F., Verania lineata Th., dan V. afflicata Muls. lebih mudah ditemukan pada tanaman jagung, V. lineata Th. dan V.afflicata Muls. sering ditemukan pada permukaam atas helaian daun jagung yang tertaburi oleh tepung sari, sedang M. sexmaculatus selain dijumpai pada daun juga dapat ditemukan pada batang jagung, pucuk malai, celah-celah dekat seludang daun, atau pada pangkal tongkol daun dimana sering terdapat kutu daun dalam jumlah yang sangat banyak,

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf



Gambar 1. Beberapa Jenis Coccinellidae yang Ditemukan di Lapang. (a . *Coccinella transversalis*, b. *Coleophora inaequalis*, c. *C. inaequalis* var.*iridae*, d. *Illeis* sp, e. *Anisolemnia ceramensis*, f. *Verania lineata*, g. *V. afflicta*, h. *Harmonia arcuata*, i. *Epilachna sparsa* sub sp. *26-punctata*, j. *Menochilus sexmaculatus*.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Pada waktu dilakukan penangkapan, kumbang-kumbang predator tersebut menunjukkan perilaku yang berbeda-beda. Di antara kumbang-kumbang Coccinellidae tersebut Verania lineata Th merupakan jenis yang paling peka terhadap gangguan. Kira-kira 20 cm sebelum alat penangkap menyentuh tubuhnya, kumbang tersebut dengan cepat bergerak ke kiri dan ke kanan kemudian berjalan cepat lurus ke depan lalu terbang, atau menjatuhkan diri terlebih dahulu kemudian terbang.

Pada celah-celah seludang daun atau pada daun jagung yang masih menggulung larva Menochilus sexmaculatus sering ditemukan bersama-sama larva Coccinellidae jenis lain. Larva-larva M. sexmaculatus tersebut pada umumnya berukuran sama, mungkin berasal dari telur yang diletakkan pada waktu yang sama. Pupa M. sexmaculatus dapat ditemukan baik pada permukaan atas atau permukaan bawah daun jagung. Beberapa pupa yang terdapat pada permukaan atas daun pernah dijumpai dalam keadaan kering atau membusuk dan berwarna hitam. Pupa tersebut mungkin terserangoleh patogen atau karena akibat dari faktor-faktor fisik yang tidak mampu ditolerirnya. Pada areal pertanaman kacang tanah ternyata pupa Coccinellidae ternyata tidak banyak dijumpai jika dibanding dengan larva atau imagonya. Pupa-pupa lebih banyak dijumpai pada gulma di sekitar tanaman kacang. Pada sebatang rumput pernah di temukan 2 - 3 ekor pupa.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Biologi

Telur

Perilaku praoviposisi. Imago yang akan meletakkan telur biasanya berputar-putar terlebih dahulu di sekitar tempat telur akan diletakkan. Ia berjalan naik turun pada tanaman kacang dan kadang-kadang terbang membentur dinding tabung kurungan kemudian berjalan mondar-mandir. Beberapa kumbang Coccinellidae baik jantan maupun betina kadang-kadang juga menunjukkan perilaku yang demikian. Hal ini mungkin merupakan reaksi dari kumbang tersebut terhadap lingkungan di dalam kurungan plastik yang sempit yang berbeda dengan keadaan di lapang di mana ia bebas terbang ke mana saja, atau mungkin juga perilaku tersebut ada hubungannya dengan sifat kumbang Coccinellidae yang fototaksis positif dan geotaksis negatif, atau dengan teknik pencarian makanan yang khas yaitu dengan cara acak .

Setelah imago betina mendapatkan tempat yang sesuai untuk meletakkan telurnya, ia berhenti dan ovipositornya tampak bergerak naik turun, kemudian satu persatu telurnya diletakkan.

Peletakkan telur. Selama kumbang predator tersebut meletakkan telurnya ia berjalan ke depan dan ujung abdomennya bergerak ke kiri dan kekanan. Hal ini memungkinkan telur yang diletakkannya tampak berupa kelompok yang terdiri dari 2 - 3 baris yang teratur. Telur berwarna kuning pucat

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

sampai kuning tua dan berbentuk gelendong (Gambar 2). Telur diletakkan berdiri vertikal dan pangkalnya melekat pada tempat peletakkan. Tinggi telur rata-rata 1,1 mm dan diameternya rata-rata 0,4 mm. Satu kelompok telur terdiri dari 2 butir sampai 21 butir. Telur-telur diletakkan pada permukaan atas dan permukaan bawah daun kacang, bunga kacang, daun-daun kacang yang telah kering yang ada di atas permukaan tanah dalam pot, dinding pot, dinding kurungan, dan pada kain kasa penutup kurungan. Di lapangan kumbang tersebut tampaknya meletakkan telurnya dalam kelompok-kelompok yang cukup besar. Hal ini ditunjukkan dengan cara dan telur yang diletakkan dalam dinding kurungan. Telur-telur tersebut diletakkan secara berurutan di mana tiap kelompok-kelompok kecil terdiri dari 2 - 7 butir telur . Adanya kelompok-kelompok kecil tersebut seolah-olah mengesankan bahwa telur-telur tersebut merupakan suatu kelompok besar yang terdiri dari kelompok-kelompok kecil yang berjarak lebar. Beberapa kumbang dijumpai meletakkan telurnya pada dinding kurungan dalam bentuk satu baris lurus di mana dalam satu baris tersebut letak satu telur dengan telur yang lainnya berjauhan. Peletakkan telur dengan cara demikian tersebut mungkin merupakan adaptasi dari kumbang tersebut terhadap kondisi di tempat pemeliharaan. Telur-telur ternyata paling banyak diletakkan pada dinding kurungan, kemudian pada permukaan atas daun, permukaan bawah daun, daun kering, dan pada dinding pot; hal ini mungkin disebabkan

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

kumbang Coccinellidae tersebut menghabiskan sebagian besar waktunya pada dinding kurungan tersebut.

Jumlah telur yang diletakkan dan lama stadiumnya. Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina berkisar antara 0 - 87 butir per hari (Tabel Lampiran 6a s/d 6e). sedang jumlah telur yang dihasilkan oleh satu imago betina dapat mencapai 503 butir sampai 916 butir. Lama stadium telur berkisar antara 2 - 3 hari dan rata-rata 2, 3 hari (Tabel Lampiran 5). Telur-telur yang diletakkan oleh imago pada hari yang sama pada umumnya menetas dalam waktu yang hampir bersamaan. Selama dalam periode peletakkan telur dijumpai adanya masa-masa tidak bertelur yang berkisar antara 1 - 7 hari (Tabel Lampiran 6a dan 6e).

Proses penetasan telur. Menjelang akhir masa inkubasi, telur yang akan menetas warnanya berubah menjadi coklat keputih-putihan. Pada tahap tersebut embryo tampak samar - samar karena terbungkus oleh kulit telur yang berwarna putih transparan. Setelah masa inkubasi telur berakhir, bagian atas atau ujung telur memecah, kemudian muncul kepala larva yang berwarna kuning. Larva yang akan keluar dari telur sebagian besar abdomennya masih terbungkus oleh kulit telur. Tungkai beserta abdomennya yang berwarna putih kemudian tampak bergerak seolah-olah berusaha untuk melepaskan diri dari sebagian kulit telur yang masih melekat pada ujung abdomennya. Larva yang telah berhasil keluar dari kulit telurnya tampak lemah,

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

basah, dan mengkilat seolah-olah berminyak. Mereka menggerombol, tubuhnya melengkung, dan tidak bergerak. Setelah beberapa menit kemudian tubuh larva yang berwarna coklat keputihan tersebut akhirnya berubah menjadi coklat muda dan pada segmen tubuhnya tampak adanya bintik-bintik berwarna hitam.

Larva

Perilaku larva yang baru keluar. Larva yang telah muncul dan agak kuat biasanya mulai bergerak-gerak, kemudian berjalan beberapa langkah menuju telur yang ada didekatnya, lalu memakannya. Pada umumnya hal tersebut terjadi bila telur-telur yang terdapat dalam satu kelompok hanya menetas sebagian. Tetapi jika semuanya menetas, maka larva-larva tersebut akan memakan kulit telurnya masing-masing. Persentase pemakanan telur oleh larva yang baru menetas tampaknya cukup tinggi. Dalam satu kelompok telur yang terdiri dari 7 - 10 butir seringkali hanya dijumpai tiga larva, sedangkan telur-telur yang belum menetas dalam kelompok tersebut dimakannya. Kerakusan larva yang baru menetas terhadap telur tampaknya berpengaruh langsung terhadap ukuran dan warna tubuhnya. Dalam satu kelompok telur beberapa kali dijumpai adanya larva yang abnormal yang mempunyai ukuran tubuh lebih besar dan warna tubuh yang yang lebih muda dari pada larva-larva yang ada di sekelilingnya.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Larva yang memakan kulit telurnya sendiri atau memakan telur yang masih belum menetas mungkin merupakan suatu upaya dari larva tersebut untuk mendapatkan energi, sehingga setelah cukup kuat ia baru bergerak mencari mangsa. Tetapi meskipun demikian larva tersebut pada tahap awal setelah pemunculannya tampaknya tak dapat membedakan apakah mangsa yang ditemukan berupa telur atau kutu daun. Telur-telur yang diletakkan pada dinding kurungan setelah menetas larvanya bergerak kesana kemari dan jika ia menemukan sekelompok telur lalu dimakannya, demikian pula apabila ia menemukan kutu daun. Larva-larva pada tanaman kacang biasanya bergerak naik turun menelusuri batang dan cabang-cabang tanaman kacang sampai akhirnya menemukan sekelompok kutu daun yang biasanya terdapat pada pucuk-pucuk tanaman yang masih muda. Di lapangan sering dijumpai larva-larva kumbang Coccinellidae tersebut berbaur bersama sekelompok kutu daun, sehingga satu kutu daun dapat dimangsa dua sampai tiga larva instar satu.

<u>Jumlah instar, ukuran instar, dan lama stadiumnya.</u> Larva terdiri dari empat instar. Panjang tubuh instar satu rata-rata 1,7 mm, instar dua 3,0 mm, instar tiga 6,5 mm, dan instar empat 8,3 mm; sedang rata-rata lebar tubuh dan lebar kepala masing-masing adalah : larva instar satu 0,5 mm dan 0,3 mm, instar dua 0,8 mm dan 0,4 mm, instar tiga 1,6 mm dan 0,6 mm, instar empat 2,4 mm dan 2,4 mm (Tabel Lampiran 2). Lama stadium instar satu berkisar

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

antara 1 - 2 hari, rata-rata 1,2 hari; instar dua 1 - 2 hari, rata-rata 1,1 hari; instar tiga 1 - 2 hari, rata-rata 1,1 hari; dan instar empat 2 - 4 hari, rata-rata 3,0 hari (Tabel Lampiran 5).

Proses pergantian kulit. Larva yang akan melakukan pergantian kulit dari instar ke instar pada umumnya menunjukkan perilaku yang sama. Menjelang pergantian kulit mereka tampak lamban, malas bergerak, dan akhirnya diam. Larva-larva tersebut pada umumnya mengambil tempat tidak terlalu jauh dari tempat mangsa, hal ini mungkin bertujuan untuk menghindari gangguan-gangguan mekanis baik dari kutu daun, sesama larva yang sedang mencari mangsa, atau serangga-serangga lain. Larva-larva tersebut pada umumnya tidak memberikan reaksi apabila diganggu, sedangkan pada waktu aktif mencari mangsa mereka cukup peka terhadap gangguan atau sentuhan; jika disentuh mereka biasanya akan berjalan dengan cepat menelusuri cabang-cabang tanaman kacang.

Larva-larva yang berdiam diri baik pada permukaan atas atau permukaan bawah daun selalu melekatkan ujung abdomennya. Perekat yang terdapat padaujung abdomen tersebut tampaknya mempunyai kegunaan yang besar sekali bagi predator ini, terutama pada waktu ia melakukan pergantian kulit pada permukaan bawah daun. Jika larva dalam posisi menggantung, maka perekat tersebut tampaknya cukup kuat untuk menahan gravitasi bumi, hembusan angin, dan tetesan-tetesan air hujan

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

yang menggetarkan daun-daun tempat di mana ia melekatkan diri. Setelah berdiam diri cukup lama, tubuh larva tersebut tampak melengkung dan warna kulitnya berubah menjadi lebih gelap sampai akhirnya menghitam. Larva kemudian mengembang dan mengempis. Pengembangan dan pengempisan tersebut makin lama makin cepat sampai akhirnya kulit pada bagian toraks memecah dan muncul sebagian kepala larva yang berwarna jingga mengkilat. Perlahan-lahan pemunculan kepala tersebut disusul dengan keluarnya tungkai depan, tungkai tengah, dan tungkai belakang yang berwarna coklat keputihan. Dengan menggerakkan tubuhnya naik turun maka sedikit demi sedikit bagian abdomennya yang masih terbungkus oleh kulit yang lama terlepaskan. Ketika ia telah berhasil melepaskan diri dari seluruh kulit yang lama , maka warna larva tersebut telah berubah mejadi lebih tua daripada sebelumnya. Larva tersebut biasanya berputar ke arah bekas kulitnya dan tungkainya bergerak - gerak seolah-olah merapikan bekas kulit tersebut. Setelah berdiam diri agak lama dan kulit yang baru mulai tampak keras, kokoh dan berwarna hitam maka ia berjalan meninggalkan bekas kulitnya yang masih menggantung pada bagian tanaman tempat dimana ia berganti kulit. Proses pergantian kulit tersebut paling jelas diamati pada larva yang akan mencapai instar terakhir.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Pupa

Tempat pembentukan pupa. Larva instar terakhir dan siap menjadi pupa tampaknya tidak selektif dalam memilih tempatnya. Berbeda dengan larva yang melakukan pergantian kulit yang selalu melakukannya pada tanaman, larva yang akan membentuk pupa ternyata tidak selalu mencari lokasi pada tanaman. Beberapa larva dijumpai sedang dalam proses membentuk pupa pada dinding kurungan, kain kasa penutup kurungan, dan dinding pot. Hal ini mungkin ada hubungannya dengan sifat-sifat larva instar terakhir yaitu berukuran lebih besar, aktif, kuat, dan memiliki daya jelajah yang lebih jauh jika dibandingkan dengan instar-instar sebelumnya. Larva yang meninggalkan pertanaman mungkin disebabkan oleh kondisi populasi mangsa, karena meskipun mangsa dalam keadaan tersedia tetapi besar populasi mangsa pada tiap tanaman tidak sama. Dalam hal ini mungkin ada semacam mekanisme alamiah yang terdapat pada predator tersebut untuk tidak mengabiskan mangsa yang populasinya sudah mengecil agar keseimbangan antara mangsa dengan predator tetap terjaga atau dalam keadaan optimum. Larva yang telanjur meninggalkan tanaman dan berjalan menuju dinding kurungan akan sulit untuk dapat kembali ke tanaman apabila tidak ada daun-daun yang bersentuhan dengan dinding kurungan tersebut. Larva biasanya akan berjalan naik turun atau mengelilingi dinding kurungan dan ia akan dapat mencapai tanaman kembali apabila ia turun sampai menyentuh permukaan tanah

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

dalam pot dan bergerak ke tanaman. Larva yang membentuk pupa pada dinding kurungan mungkin disebabkan untuk menghindari gangguan-gangguan mekanis, atau larva tersebut tidak menemukan jalan kembali ke tanaman tetapi energi minimum yang diperlukan untuk proses pembentukan pupa telah terpenuhi.

Ukuran dan lama stadium pupa. Rata-rata panjang pupa 4,7 mm, dan rata-rata lebarnya adalah 3,5 mm (Tabel Lampiran 3). Lama stadium pupa berkisar antara 2 - 3 hari dan rata-rata 3 hari (Tabel Lampiran 5).

Proses pembentukan pupa. Pada tahap awal, proses pembentukan pupa hampir sama dengan proses pergantian kulit. Tahap-tahap proses pembentukan pupa adalah sevagai berikut: (1) larva tidak aktif dan bila diganggu gerakannya lamban sekali; (2) diam; (3) ujung abdomennya melekat pada tempat dimana proses pembentukan pupa berlangsung; (4) tubuh larva mengkerut dan melengkung; (5) kulit larva pada bagian toraks memecah kemudian bergerak-gerak ke arah ujung abdomen dan akhirnya mengumpul di ujung abdomen; (6) pupa muda tesebut bentuk tubuhnya pendek, tak bertungkai, dan berwarna kuning; (7) pupa muda bergerak rebah tegak secara periodik; (8) pada tubuh pupa muda yang berwarna kuning dam halus tersebut kemudian muncul guratan-guratan seperti ruas-ruas yang berwarna jingga kemerahan; (9) warna pupa berubah menjadi merah muda, dan pada punggungnya tampak

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

adanya bintik-bintik hitam. Pada tahap berikutnya bakal sayap, kepala, alat mulut dan sebagainya mulai tampak jelas.

Imago

Proses pemunculan imago. Pupa yang telah tua dan siap menjadi imago tampak kering, keras, dan bila diganggu ia memberikan reaksi roboh-tegak. Proses pemunculan imago dimulai dengan mengembang dan mengempisnya tubuh pupa dengan frekuensi yang makin lama makin tinggi kemudian disusul dengan gerakan roboh tegak yang makin lama makin cepat. Pergerakan tersebut mencapai puncaknya ketika pupa tersebut mengejang tegak, kemudian diikuti dengan pecahnya kulit pupa dan munculnya kepala dan tungkai imago. Beberapa saat kemudian kulit pembungkus sayap perlahan-lahan bergerak ke belakang sehingga seluruh tubuh imago terlepas dari kulit pupa. Imago yang baru muncul berputar-putar di sekitar kulit bekas pembungkus tubuhnya , melipat kulit tersebut, lalu diam di atasnya. Setelah beberapa saat kemudian pada sayap depan yang semula bersih dan berwarna jingga akhirnya tampak adanya bintik-bintik berwarna hitam yang kelak akan merupakan pola warna sayap tersebut, Sementara sayap depannya yang lunak dan pola warnanya yang belum jelas tersebut sedang dalam proses menjadi keras, maka sayap belakang yang pada mulanya berwarna kuning muda tampak berubah menjadi putih kehitaman dan transparan.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Ukuran imago dan lama hidupnya. Rata-rata panjang dan lebar tubuh imago adalah 5,9 mm dan 4,7 mm (Tabel Lampiran 4). Imago jantan pada umumnya mempunyai ukuran tubuh yang relatif lebih kecil daripada ukuran tubuh imago betina. Ukuran tubuh yang bervariasi sebenarnya sudah dapat diketahui sejak adanya variasi ukuran dalam larva instar tiga. Larva-larva instar tiga yang mempunyai ukuran tubuh yang relatif kecil daripada ukuran tubuh sesama instar tiga lain yang seinduk dengan dia, cenderung tidak dapat menyamai ukuran tubuh instar tiga sesamanya tersebut ketika mereka mencapai tahap instar empat, pupa, dan imago. Larva-larva instar tiga yang mempunyai ukuran tubuh besar, pada waktu mencapai tahap imago juga mempunyai ukuran tubuh yang besar. Pada pengamatan di lapangan ternyata pada tempat yang berbeda dijumpai pula ukuran tubuh rata-rata yang berbeda. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor genetik, lingkungan, atau makanan.

Lama hidup imago berkisar antara 26 - 51 hari dan rata-rata 39,3 hari (Tabel Lampiran 5). Imago melakukan kopulasi 2 - 3 hari setelah pemunculannya, sedangkan peletakkan telur pertama dilakukan 1 - 2 hari setelah imago melakukan kopulasi yang pertama. Selama periode meletakkan telur imago mengalami masa istirahat yang berbeda-beda berkisar antara 1 - 7 hari, sedangkan lama periode bertelur berkisar antara 25 - 42 hari.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Makanan

Jenis Makanan dan Aktifitas Mencari Makanan

Meskipun Menochilus sexmaculatus dapat dijumpai pada berbagai tanaman yang terinfestasi oleh kutu daun, tetapi ia paling mudah ditemukan pada tanaman jagung. Di antara beberapa jenis kutu daun yang merupakan mangsanya, tampaknya kutu daun yang terdapat pada tanaman jagung merupakan mangsa yang paling disukainya. Hal ini mungkin ada hubungannya dengan kumbang Coccinellidae tersebut yang menyukai tepung sari tanaman jagung.

Imago M. sexmaculatus tampaknya paling aktif dan paling efisien dalam menemukan mangsa jika dibandingkan dengan larvanya. Pada tanaman kacang di lapangan imago dengan cepat menelusuri cabang-cabang tanaman kacang dan jika tidak menemukan mangsa ia terbang berpindah ke tanaman yang ada di sampingnya. Imago pada umumnya jarang mencari mangsa sampai ke bagian bawah tanaman yang dekat dengan permukaan tanah.

Larva biasanya sering dijumpai berbaur dengan mangsa yang terdapat pada ujung pucuk-pucuk tanaman yang masih muda. Tetapi jika mangsa di pucuk sudah habis, larva tampaknya cenderung berjalan naik turun pada batang tanaman daripada berpindah ke tanaman yang ada di sampingnya dengan menggunakan daun-daun tanaman kacang yang bersentuhan satu sama lain sebagai jembatan. Hal ini ditunjukkan dengan

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

adanya larva yang sering dijumpai pada bunga-bunga kacang yang terinfestasi oleh kutu daun atau pada ginofor-ginofor yang sebagian ujungnya menembus tanah dan bagian yang tidak menembus tanah terinfestasi oleh kutu daun. Jika pada seluruh tanaman sudah tidak terdapat kutu daun sama sekali, maka larva kemungkinan besar akan bergerak turun kemudian berjalan di atas permukaan tanah dan menuju ke tanaman kacang di sampingnya. Pada areal pertanaman kacang yang tak terawat dengan baik dimana antara satu tanaman dengan tanaman kacang lainnya ditumbuhi gulma, tampaknya larva juga mencari makanan pada tanaman-tanaman liar tersebut meskipun jenis kutu daun yang menginfestasinya berbeda dengan kutu daun yang menginfestasi tanaman kacang. Larva dan pupa pernah dijumpai pada rumput yang tumbuh di antara tanaman kacang.

Cara Menangkap Mangsa dan Reaksi Mangsa

Larva-larva yang bersentuhan dengan kutu daun ternyata tidak selalu ditangkap atau dimakannya, terutama larva instar satu. Larva-larva instar satu tampaknya cenderung memangsa nimfa kutu daun yang masih muda dan berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan imago kutu daun yang ukurannya hampir sama dengan larva instar satu tersebut. Hal ini terjadi terutama bila populasi kutu daun cukup tinggi. Tetapi jika larva dalam keadaan lapar maka ia akan menangkap mangsa yang pertama kali bersentuhan dengannya, dan dalam

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

keadaan demikian satu larva instar pertama mampu memangsa satu induk kutu daun yang sedang mengandung atau melahirkan. Induk kutu daun yang di mangsa oleh satu larva biasanya berusaha melepaskan diri dengan jalan berlari sehingga larva tersebut kadang-kadang ikut terseret. Tetapi meskipun mangsanya mempunyai ukuran dan tenaga yang hampir sama besar dengan yang ia miliki, larva instar satu tersebut pada umumnya selalu berhasil mempertahankan mangsanya sehingga tidak terlepas. Cara larva menggigit dan bagian tubuh mangsa yang yang tergigit tampaknya menentukan besar atau energi yang dikeluarkan oleh larva tersebut untuk mempertahankan kutu daun yang meronta-ronta. Larva instar satu yang memangsa induk kutu daun biasanya lebih dari satu. Induk kutu daun berada di tengah dan digigit oleh larva-larva tersebut dari berbagai arah sehingga kutu daun tersebut hampir tidak dapat bergerak sama sekali.

Tungkai depan larva dan ujung abdomennya yang berperekat ternyata mempunyai peranan yang penting dalam menjinakkan dan memperthankan mangsanya terutama bagi larva instar satu dan instar dua yang memangsa induk kutu daun. Tungkai depan dapat digunakan untuk mengurangi gerakan-gerakan kutu daun, sedangkan perekat yang terdapat pada ujung abdomen memungkinkan larva tersebut tidak ikut terseret apabila mangsa yang telah tertangkap berusaha melarikan diri.. Larva menangkap kutu daun dari berbagai bagian tubuh, dan umumnya pada bagian toraks atau abdomennya.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Larva instar satu tampaknya menyukai menangkap mangsanya dari bagian abdomen samping. Mangsa-mangsa yang tertangkap atau tergigit hampir semuanya mengadakan perlawanan dengan cara yang sama yaitu menendang-nendang atau bergerak maju mundur dan pada umumnya tidak ada yang berhasil. Beberapa kutu daun yang digigit pada bagian toraks seringkali mengeluarkan cairan yang berwarna kuning pada bagian kornikelnya. Dixon (1958, dalam Brown, 1974) menyebutkan beberapa bentuk perilaku bertahan pada kutu daun Microlophilum evansi Th. yang terserang oleh kumbang Coccinellidae Adalia decempunctata L. yaitu: (1) menendang-nendang, (2) mengeluarkan cairan kimia dari siphunculi, (3) melarikan diri dengan jalan menjatuhkan diri dari daun. Cara lain yang digunakan oleh kutu daun untuk menghindari sergapan kumbang Coccinellidae adalah melompat-lompat. Cara ini dijumpai pada Drephanosiphum platanoides Schrank (Kennedy dan Crawly, 1967 dalam Brown, 1974) dan Eucallipterus tiliae L. (Dixon, 1958 dalam Brown, 1974).

Jumlah Kutu Daun yang Dikonsumsi dan Lama Waktu Makan

Kutu daun yang tertangkap oleh larva instar satu pada umumnya dihisap cairan tubuhnya, terutama jika mangsa yang tertangkap adalah imago. Hal ini ditunjukkan dengan bagian abdomen kutu daun yang tampak kempis dan pipih. Tetapi jika satu kutu daun dimangsa oleh beberapa larva instar satu, maka seringkali yang ditinggalkannya hanya berupa potongan

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

potongan antena serta potongan-potongan tungkai. Larva instar dua, instar tiga, instar empat, dan imago pada umumnya memakan mangsanya sedikit demi sedikit sampai habis. Larva instar satu memangsa 2 - 4 kutu daun, rata-rata 2,6 kutu daun; larva instar dua 3 - 8 kutu daun, rata-rata 6,9 kutu daun; larva instar tiga 14 - 21 kutu daun, rata-rata 17,3 kutu daun; larva instar empat 40 - 61 kutu daun, rata-rata 54,4 kutu daun (Tabel Lampiran 7). Adanya kenaikan jumlah yang dikonsumsi dari satu larva instar satu ke instar yang berikutnya sebanding dengan ukuran tubuh dan umurnya, semakin tua umur larva makin besar tubuhnya dan makin besar jumlah kutu daun yang dikonsumsinya. Adanya perbedaan jumlah kutu daun yang dikonsumsi diantara individu-individu yang terdapat dalam masing-masing instar mungkin ada hubungannya dengan faktor genetik, atau jenis kelamin.

Lama waktu yang diperlukan oleh satu larva instar pertama untuk memakan satu kutu daun berkisar antara 52,9 - 300,5 menit, rata-rata 153,0 menit; instar dua 39,1 - 143,1 menit, rata-rata 83,1 menit; instar tiga 4,8 - 35,0 menit, rata-rata 18,4 menit; instar empat 2,9 - 9,7 menit rata-rata 5,9 menit; sedangkan imago memerlukan waktu 1,3-9,0 menit, rata-rata 3,4 menit (Tabel Lampiran 8). Adanya perbedaan waktu yang menyolok antar larva instar satu dengan beberapa larva instar berikutnya mungkin disebabkan oleh perbedaan kesempurnaan kerja alat mulut masing - masing

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

instar tersebut. Pada larva instar satu, instar dua, dan instar tiga mandibelnya tidak sekuat larva instar empat .. Meskipun dalam keadaan mencengkeram bagian tertentu dari tubuh mangsanya, larva instar satu agak sulit untuk diketahui dengan pasti apakah ia sekedar mencengkeram saja atau menghisap isi tubuh mangsanya. Larva tersebut akan meruban tempat gigitannya apabila mangsa dalam keadaan tidak bergerak. Mangsa yang digigit pada bagian ujung abdomen samping pada umumnya dipertahankan dan dihisap cairan tubuhnya samapi mangsa tersebut mati. Adanya penghisapan cairan tu tubuh mangsa ditunjukkan dengan gerakan-gerakan halus oleh alat mulutnya. Pada larva instar empat gerakan-gerakan tersbut cukup kasar sehingga tubuh mangsa yang dibolak-balik atau diputar-putar tampak dengan jelas. Larva instar empat atau imago apabila bersentuhan dengan kutu daun biasanya langsung menangkap dan mengunyahnya, sedangkan larva instar satu, instar dua, dan instar tiga setelah menangkap mangsa pada umumnya menunggu sampai gerakan-gerakan mangsa mereda sebelum mereka memakannya. Pada waktu memakan mangsanya baik larva instar satu atau instar yang berikutnya sering tampak menghentikan gerakan mengunyahnya, mungkin pada saat itu larva tersebut mengeluarkan semacam cairan kimia yang berfungsi untuk melunakkan jaringan tubuh mangsa yang sedang dimakannya. Dengan pengamatan di bawah mikroskop larva yang melanjutkan gerakan mengunyah setelah ia

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

berhenti sesaat, pada umumnya gerakan tersebut lebih cepat dari pada sebelumnya dan tubuh mangsa tampak lebih basah dan lebih lunak.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

KESIMPULAN

Kumbang predator *Menochilus sexmaculatus* F. dapat berkembang dengan baik pada kutu daun *Aphis craccivora* K. Selama pertumbuhan dan perkembangan larva instar satu, instar dua, instar tiga, instar empat, dan sampai menjadi imago menunjukkan bahwa jumlah kutu daun yang dikonsumsi dan kecepatan menghabiskan satu kutu daun makin meningkat.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

DAFTAR PUSTAKA

Angalet, G. W. , J. M. Tropp, and A. N. Eggert. 1979. Coccinella septempunctata in the United States : Recolonization and Notes on Its Ecology. J. Environ. Ent. 8(5): 896 - 901.

Anonim. 1956. Biological Control of Insect Pests in the Continental United States. USDA Technical Bulletin No. 1339: 89 - 129.

de Bach, P. 1974. Biological Control by Natural Enemies. Cambridge University Press. London. 232p.

Bielawski, R. 1959. Coccinellidae (Coleopt.) von Sumba, Sumbawa, Flores, Timor, und Bali. Verh. Naturf. Ges. Basel. 69(1959): 146 - 166.

Borror, D. J. and De Long. 1971. An Introduction to the Study of Insect. 3rd. ed. Holt, Rinehart, and Winston Inc. New York. 812p.

Brown, H. D. 1974. Defensive Beaviour of the Wheat Aphid Scizaphis graminum Rond. (Homoptera: Aphididae) Against Coccinellidae. J. Ent. (A) 48(2): 157 - 165.

Clausen, C. P. 1940. Entomophagous Insect. Mc. Graw-Hill Book Co. Inc. New York. 688p.

Cottier. 1953. Aphids of New Zealand. New Zealand Dept. Sci. Indus. Wellington Bull. No. 6: 183 - 187.

Daly, H. V., J. T. Doyen, and P. R. Ehrlich. 1978. Introduction to Insect Biology and Diversity. Mc. Graw-Hill Kogakusha Ltd. Tokyo. 564p.

Davidson, R. H. and L. M. Peairs. 1966. Insect Pests of Farm, Garden, and Orchard. 6th. ed. John Wiley and Sons Inc. New York. 675p.

Ebeling, W. 1950. Subtropical Entomology. Lithothype Process Co. San Fransisco California. 744p.

van Emden, H. F. 1974. Pests Control and Its Ecology. Edward Arnold. London. 60p.

Ewert, M. A. and C. Chiang. 1966. Effect of Some Environmental Factors on the Distribution of Three Species in Their Microhabitat. In: Hodek, I. (ed). 1966. Ecology of Aphidophagous Insect. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Science. Prague: 195 - 219.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Feakin, D. S. 1973. Pests Control in Groundnuts. Pans Manual No. 2. Centre for Overseas Pests Research Foreign and Commonwealth. London. 129p.

Gawande, R. B. 1966. Effect of Constant Alternating Temperatures on Feeding and Develpment of Chilomnes sexmaculatus F. In: Hodek, I. (ed.). 1966. Eco - logy of Aphidophagous Insect. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Science. Prague: 63 - 67.

Gunst, J. H. de. 1957. Indonesians Lady-Birds. Penggemar Alam. Tahun ke 36. No. 3 - 4.

Hagen, K. S., S. Bombosch, and J. A. Murtry. 1976. The Impact of Predator. In: Huffaker, C. B. and P. S. Messenger (ed.). 1976. Theory and Practice of Biological Control. Academic Press. New York -San Francisco-London: 93 - 131.

Hagen, K. S. and R. van den Bosch. 1968. Natural Enemies of Aphids. Ann. Rev. Entomol. 13: 355 - 367.

Hodek, I. 1966. Food Ecology of Aphidophagous Coccinellidae (Review). In: Hodek, I. (ed.). 1966. Ecology of Aphidophagous Insect. Academia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Science. Prague: 23 - 30.

Imms, A. D. 1973. A General Textbook of Entomology. 9th ed. The English Language Society and Chapman and Hall Ltd. London. 866p.

Iperti, G. 1966a. Distribution of Coccinellids in Habitat. In: Hodek, I. (ed.). 1966. Ecology of Aphidophagous Insect. Academia, Publishing House of Czechoslovak Academy of Science. Prague: 161 - 162.

_____. 1966b. Specifity of Aphidophagous Coccinellids in South Eastern France. In: Ibid. : 31 - 34.

_____. 1966c. Comparison of Voracity of Five Coccinellidae. In: Ibid. : 61.

_____. 1966d. The Natural Enemies of Aphidophagous Coccinellids. In: Ibid. : 185 - 188.

Jamin, A. 1983. Pendidikan bagi Pelaksana Pengendalian Hama Terpadu. Kongres Entomology II. Jakarta 24-26 Januari 1983.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Kalshoven, L. G. E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia (Rev. and Engl. transl. by P. A. van der Laam). P T Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701p.

Kasno, Pujianto, dan J. Wiroatmojo. 1983. Perlunya Meningkatkan Perhatian pada Serangga Musuh Alami Serangga Hama di Indonesia. Kongres Entomology II. Jakarta, 24-26 Januari 1983.

Kilgore, W. W. and R. L. Doutt. 1967. Pests Control Biological, Physical, and Selected Chemical Methods. Academic Press Inc. New York. 477p.

Mani, M. S. 1973. General Entomology. 2nd ed. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi. 597p.

Metcalf, C. L. and W. P. Flint. 1979. Destructive and Useful I sect. 4th ed. Tata Mc Graw-Hill Publishing Co. Ltd. New York. 1087p.

Nayar, T. N., Ananthakrishnan, and B. V. David. 1981. General and Apllied Entomology. Tata Mc Graw-Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi. 589p.

Pope, R. D. 1953. Handbooks for the Identification of British Insect. Royal Society of London V(7): 1 - 12.

Price, P. W. 1975. Insect Ecology. John Wiley and Sons. New York-London-Sydney-Toronto. 514p.

Ruzicka, G. Iperti, and I. Hodek. 1962. Reproductive and Longevity in Semiadalia undecimpunctata and Coccinella septempunctata. J. Environ. 8(5): 1370 - 1373.

Sastradiharjo, S. 1979. Pengantar Entomologi Terapan. Penerbit ITB. Bandung. 76hal.

Shands, W. A. and G. W. Simpson. 1972. Insect Predator for Controlling on Potatoes 8. Green Peach Aphids Consumption by Coccinella septempunctata and C. transversoguttata. J. Econ. Entomol. 65(5): 1388-1391.

Smith, B. C. 1966. Effect of Food on Some Aphidophagous Coccinellidae. In; Hodek, I. (ed.). 1966. Ecology of Aphidophagous Insect. Acadmia, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Science. Prague: 75-82.

Stanley, D. B. 1968. Insect Photoperiodism. Academic Press. New York. 288p.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

LAMPIRAN

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 1. Ukuran Telur *Menochilus sexmaculatus* F.

Nomor Ulangan	Tinggi (mm)	Diameter (mm)
1	1,1	0,5
2	1,1	0,5
3	1,0	0,4
4	1,1	0,4
5	1,0	0,4
6	1,1	0,4
7	1,1	0,4
8	1,0	0,4
9	1,0	0,4
10	1,0	0,4
11	1,1	0,4
12	1,2	0,4
13	1,1	0,4
14	1,1	0,5
15	1,1	0,5
16	1,1	0,5
17	1,2	0,5
18	1,0	0,4
19	1,0	0,4
20	1,0	0,4
Rata-rata	1,1	0,4
Simp. baku	0,06	0,05

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel Lampiran 2. Ukuran Larva *Menochilus sexmaculatus* F.**

Instar ke:	I			II			III			IV		
No.Ulgn.	P	L	LK	P	L	LK	P	L	LK	P	L	LK
1	1,8	0,4	0,3	3,0	1,0	0,5	7,0	1,5	0,5	8,0	2,0	1,0
2	1,4	0,4	0,3	3,0	0,9	0,4	7,0	2,0	0,5	9,0	3,0	1,0
3	1,8	0,4	0,3	4,0	1,0	0,5	6,5	2,0	0,6	9,0	3,0	1,0
4	1,9	0,4	0,3	3,0	0,8	0,4	7,0	2,0	1,0	7,0	2,0	1,0
5	1,8	0,5	0,4	2,7	0,7	0,4	6,0	1,0	0,5	10,0	3,0	1,0
6	2,0	0,6	0,3	2,7	0,7	0,4	6,0	1,0	0,5	8,0	3,0	1,0
7	1,5	0,4	0,3	2,0	0,6	0,5	7,0	0,2	0,7	7,0	2,0	1,0
8	1,6	0,5	0,3	3,0	1,0	0,5	5,0	2,0	0,4	9,0	2,5	1,0
9	1,4	0,4	0,3	3,0	1,0	0,6	7,0	2,0	0,7	7,0	2,0	1,0
10	1,9	0,5	0,3	2,0	0,5	0,3	7,0	1,0	0,6	10,0	3,0	1,0
11	1,6	0,4	0,3	2,0	1,0	0,5	6,0	1,0	0,5	6,5	1,5	0,5
12	1,4	0,4	0,3	3,0	1,0	0,4	6,0	1,5	0,5	10,0	2,0	1.0
13	1,7	0,5	0,3	3,0	1,0	0,4	6,0	2,0	1,0	8,0	3,0	1,0
14	1,6	0,5	0,3	3,0	1,0	0,4	7,0	2,0	1,0	7,5	2,0	1,0
15	1,5	0,5	0,4	4,0	0,8	0,5	6,0	1,0	0,6	8,0	2,0	0,7
16	1,4	0,4	0,3	2,5	0,9	0,4	6,5	1,5	0,5	7,0	2,0	1,0
17	2,0	0,4	0,3	4,0	0,7	0,3	7,0	1,0	0,6	8,0	2,0	1,0
18	1,7	0,5	0,3	3,0	0,8	0,4	6,5	1,0	0,5	8,0	2,5	1,0
19	1.6	0,4	0,3	3,5	0,8	0,4	6,5	1,5	0,5	9,0	2,5	1,0
20	1,4	0,5	0,4	3,5	0,7	0,4	7,0	2,0	1.0	10.0	2,5	1,0
Rata-rata	1,7	0,5	0,3	3,0	0,8	0,4	6,5	1,6	0,6	8,3	2,4	1,0
Simp. baku	0,20	0,06	0,04	0,59	0,15	0,07	0,55	0,44	0,20	1.11	0,47	0,12

Keterangan:

** dalam mm
P : Panjang Tubuh
L : Lebar Tubuh
LK: Lebar Kepala

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 3. Ukuran Pupa *Menochilus sexmaculatus* F.

Nomor Ulangan	Panjang (mm)	Lebar (mm)
1	4,0	3,0
2	5,5	3,5
3	6,0	4,0
4	4,0	3,0
5	4,5	3,0
6	3,5	3,0
7	4,5	3,0
8	4,5	3,5
9	5,0	4,0
10	5,0	3,5
11	5,0	4,0
12	4,0	3,5
13	5,0	3,5
14	5,0	3,5
15	5,0	4,5
16	4,5	3,5
17	5,0	3,5
18	6,0	5,0
19	4,5	3,0
20	4,0	3,0
Rata-rata	4,7	3,5
Simp. baku	0,64	0,53

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 4. Ukuran Imago *Menochilus sexmaculatus* F.

Nomor Ulangan	Panjang (mm)	Lebar (mm)
1	5,0	4,0
2	7,0	5,0
3	6,0	5,0
4	6,0	5,0
5	6,0	5,0
6	5,5	4,5
7	6,0	5,0
8	5,5	4,5
9	6,0	5,0
10	5,0	4,0
11	7,0	5,0
12	6,0	5,0
13	5,5	4,0
14	6,5	5,0
15	6,5	5,0
16	5,0	4,5
17	6,0	5,0
18	5,5	5,0
19	4,5	4,0
20	7,0	5,0
Rata-rata	5,9	4,7
Simp. baku	0,68	0,40

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel Lampiran 5. LamaStadium Telur, Larva, Pupa, dan Imago *Menochilus sexmaculatus* F.(hari)

Nomor Ulang-an	Telur	Larva				Pupa	Imago
		Instar I	Instar II	Instar III	Instar IV		
1	2	2	1	1	3	3	26
2	2	2	2	1	3	3	35
3	2	2	2	1	3	3	40
4	2	2	1	1	3	3	39
5	2	2	2	2	2	3	35
6	2	2	1	1	3	3	39
7	2	1	1	1	4	2	43
8	2	1	1	2	3	3	37
9	2	1	1	1	3	3	45
10	2	1	2	1	3	3	47
11	2	1	1	1	3	3	39
12	2	1	1	1	3	3	38
13	2	1	1	1	3	3	37
14	2	1	1	1	3	3	42
15	2	1	1	1	3	3	43
16	2	1	1	1	3	3	38
17	2	1	1	1	3	3	39
18	2	1	1	1	3	3	42
19	2	1	1	1	3	3	44
20	2	1	1	1	3	3	44
21	2	1	1	1	3	3	51
22	3	1	1	1	3	3	37
23	3	1	1	1	3	3	30
24	3	1	1	1	3	3	35
25	3	1	1	1	3	3	46
26	3	1	1	1	3	3	37
27	3	1	1	1	3	3	31
28	3	1	1	1	3	3	42
29	3	1	1	1	3	3	39
30	3	1	1	1	3	3	39
Rata-rata	2,3	1,2	1,1	1,1	3,0	3,0	39,3
Simp. baku	0,46	0,40	0,33	0,25	0,26	0,18	5,1

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 6a. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Seekor Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F.

Ulangan	Tanggal	Banyaknya Telur yang Diletakkan perhari	
		Banyaknya Telur perkelompok	Total
I	15.11	*	
	16.11		
	17.11	+	
	18.11		
	19.11		
	20.11	6a,8a,5a,9b,9b	37
	21.11	11a,11a,6b,7b,3a	38
	22.11	6d,16d,11d	33
	23.11	2d,4d,14d,5d	25
	24.11	8a,7b,3b,1b	17
	25.11	9d	9
	26.11	9d,10a,8a	27
	27.11	3d	3
	28.11	0	0
	29.11	9d,8a	17
	30.11	18b	18
	1 .12	4d,6a,7a,8b,9b,8a,8a	42
	2 .12	4b,7d,6d,4a	21
	3 .12	9a,5d,6a	20
	4 .12	7d,16a,9b	32
	5 .12	3a,3a,5d,6d,2a,9b	28
	6 .12	3a,2a	5
	7 .12	8a,4a,7a,2d,5d,3d,2d,5d,2d	43
	8 .12	4d,4d,2d,4b,7b	19
	9 .12	7d,7d,10d	24
	10.12	8d,6d,2a	16
	11.12	6d,7d,3d,5d,7b,3a	24
	12.12	0	0
	13.12	5d	5
	14.12	0	0
	15.12	0	0
	16.12	x	
Jumlah			503
Rata-rata			20,1 ± 12,6

Keterangan:
- * imago muncul
- + kopulasi pertama
- a :permukaan atas daun, b: permukaan bawah daun,
- d :dinding kurungan plastik, dk: daun kering yang sudah gugur, p :dinding pot
- x :imago mati

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 6b. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Seekor Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F.

Ulangan	Tanggal	Banyaknya Telur yang Diletakkan Perhari	
		Banyaknya Telur Perkelompok	Total
II	18.11	*	
	19.11		
	20.11	+	
	21.11	12b,3b,3b,1b	19
	22.11	3a,5d,6d,10d,5a,1b,5a	44
	23.11	6a,5d,5d,2d,1d,7d,6d	42
	24.11	4d,3d,7a	14
	25.11	7a,4d,8d 4d,3d,9d	35
	26.11	4d,13d,3d,3d,5a,4a	32
	27.11	8a,8a,5d,4d,2d	27
	28.11	10d,3d,7d,8a,5a,3a	36
	29.11	6d,3b	9
	30.11	1a	1
	1 .12	0	0
	2 .12	0	0
	3 .12	0	0
	4 .12	0	0
	5 .12	5d,4d,8d,6d,5a	28
	6 .12	6a	6
	7 .12	10d,5d	15
	8 .12	8d,6a	14
	9 .12	4a	4
	10.12	8a,11d,13d	32
	11.12	7d,7d,12a,7a,9a,7a,5a,10a	62
	12.12	15d,4d	19
	13.12	12d,6d	18
	14.12	8a,7a,7a,6d,12d	40
	15.12	18d,4d,12d	34
	16.12	4d,10d,7d,7d	28
	17.12	6a,8d,1d,3d,8d,7d	33
	18.12	9a,12b,10d,6d,7d,8d,5d,4d	61
	19.12	16d,8d,8d,8a	40
	20.12	9a,5d,6d,3d,5d,2d,1d	31
	21.12	2a,3d,4d,5a	14
	22.12	2d,8d,9a,1b	20
	23.12	6a,1d,6d	13
	24.12	20d,11d,12a	43
	25.12	8d,12d,3b	23
	26.12	6d	6
	27.12	0	0
	28.12	4b	4
	29.12	3d	3
	30.12	0	0
	31.12	0	0
	1 .1	x	
Jumlah			852
Rata-rata			21,8 ± 16,8

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel Lampiran 6c. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Seekor Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F.

Ulangan	Tanggal	Banyaknya Telur yang Diletakkan Perhari	
		Banyaknya Telur Perkelompok	Total
III	18.11	*	
	19.11		
	20.11		
	21.11	+	
	22.11	3d,4d,8d,11d	26
	23.11	3d,5d,5d,7d,6d,5d,2d,6d,8d	47
	24.11	5a,3a,13a,5d	26
	25.11	4a,8d,8d,5d,8d,6d,9d,2d	51
	26.11	6d,3a,5a,3a,9a	26
	27.11	8b,5b,9d	22
	28.11	3d,6d,6d	15
	29.11	0	0
	30.11	2b,4a	6
	1 .12	3a	3
	2 .12	0	0
	3 .12	4a,1d,2d,6b,2a,2a,3d,2d	22
	4 .12	1a,1d,6d,3d,3d,2d,2a,7b	25
	5 .12	3d,6d,4b,6b	19
	6 .12	7d,7d,3a,7b	24
	7 .12	7a,7b,6a,3b,4d	27
	8 .12	6d,7a,10a,3a	27
	9 .12	5d,5d,6d,3d,9d	28
	10.12	8d,11d,13d	20
	11.12	8d,8d,6d,5d,7a,4a	38
	12.12	0	0
	13.12	4d	4
	14.12	27d,13d	40
	15.12	12a,11d,7d	30
	16.12	19d,5d	24
	17.12	12dk,4dk,12dk,6dk,7dk,7dk	57
	18.12	7d,11d,13d,21d,9d,10d,5d,11a	87
	19.12	10d,11d,14d,7a,12a	54
	20.12	12d,2d,6d,2d	22
	21.12	4a,6d	10
	22.12	7a,3d	10
	23.12	2d,1d	3
	24.12	4d	4
	25.12	0	0
	26.12	14d	14
	27.12	0	0
	28.12	0	0
	29.12	0	0
	30.12	x	
Jumlah			811
Rata-rata			23,2 ± 19,0

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 6d. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Seekor Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F.

Ulangan	Tanggal	Banyaknya Telur yang Dilettakkan Perhari	
		Banyaknya Telur Perkelompok	Total
IV	19.11	*	
	20.11		
	21.11	+	
	22.11		
	23.11	15a,8a,2b,6b	31
	24.11	14b,8b	22
	25.11	8a,5a,9b,13b,4a,7a	46
	26.11	10a	10
	27.11	5d,8d,11a,9b	22
	28.11	6d,5b,1b	12
	29.11	4a,13b	17
	30.11	3b,1d	4
	1 .12	0	0
	2 .12	3a,1a	4
	3 .12	1b,16b,4a,2d	23
	4 .12	0	0
	5 .12	2d,4a	6
	6..12	2a,2a	4
	7 .12	16b,6b,2a,3d,10d	37
	8 .12	5d,14d	19
	9 .12	7a	7
	10.12	1d,5d,4d,15a,2a	27
	11.12	9d,3d,4a,4a, 7d,6a	33
	12.12	11d,6d,5a,6a	28
	13.12	5d,6d,14d,8d,6d,2d,5d	46
	14.12	8d,11d,6d,6d,4d,3d,5d	43
	15.12	3d,7d,16a,6a,5d	37
	16.12	3d,10d,11d	24
	17.12	8a,12d,11d	31
	18.12	5d,5d,7d,4d,6d	27
	19.12	11d,3d,9b	23
	20.12	14d,10d,18d,7d,15d	64
	21.12	6d,11d,6d	23
	22.12	13d.8d	21
	23.12	15k,12b,6a	33
	24.12	11d,12d,16a	39
	25.12	12p,2d	14
	26.12	15a,14d	29
	27.12	5d,2d,4a	11
	28.12	10d,4d,2d	16
	29.12	4p,10d,2k	16
	30.12	3a,7b,11d,16p	37
	31.12	5d,5d,10a,10a	30
	1 .12	0	0
	2 .12	0	0
	3 .12	x	
Jumlah			916
Rata-rata			23,5 ± 14,1

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel Lampiran 6e. Jumlah Telur yang Diletakkan oleh Seekor Imago Betina *Menochilus sexmaculatus* F.

Ulangan	Tanggal	Banyaknya Telur yang Diletakkan Perhari	
		Banyaknya Telur Perkelompok	Total
V	22.11	*	
	23.11		
	24.11	+	
	25.11		
	26.11	3a.5a,5a,4a,10b,10a,3a	35
	27.11	2d,2d,1b,8a	13
	28.11	3d,4b,4a,1a	12
	29.11	0	0
	30.11	0	0
	1 .12	0	0
	2 .12	0	0
	3 .12	0	0
	4 .12	0	0
	5..12	4a,10a	14
	6 .12	9a,2a,2a,3a,4b	20
	7 .12	2a,3a	5
	8 .12	3a,4b	7
	9 .12	3d,2d	5
	10.12	0	0
	11.12	7a,4a	11
	12.12	10d,3d,2d	15
	13.12	5a,4d,3d	12
	14.12	2a	2
	15.12	10d,3d	13
	16.12	2d,4d,6d	12
	17.12	8a,8d,6d,4d	26
	18.12	4d,6d,3d,10d,4d,8d	35
	19.12	4d,6a,4d,4d	18
	20.12	8d,2d,2d,2d,2d,2d	18
	21.12	6d,2d	8
	22.12	4d,5a,9a	18
	23.12	2a,3b,4a	9
	24.12	4a,6d	10
	25.12	6d	6
	26.12	4d,1d	5
	27.12	2d,1d,4d	7
	28.12	4b,3a	7
	29.12	5d	5
	30.12	4d	4
	31.12	4d,2d,8d	14
	1 .1	2d,4a,13a	19
	2 .1	4d,6d,5d,3d,7b	25
	3 .1	4a,2b,3b,5a	14
	4 .1	3a,5a,6a,5d,7d	25
	5 .1	3d,2d,6d,6a	17
	6 .1	5d,8d,11d,9d,11d,9a	53
	7 .1	0	0
	8 .1	0	0
	9 .1	x	
Jumlah			519
Rata-rata			12,4 ± 11

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 7. Jumlah Aphis yang Dikonsumsi oleh Larva *Menochilus sexmaculatus* F.

Nomor Ulangan	Jumlah Aphis yang Dimakan (ekor)			
	Larva Instar I	Larva Instar II	Larva Instar III	Larva Instar IV
1	2	8	17	53
2	3	8	17	55
3	2	7	14	49
4	2	4	17	48
5	2	8	15	57
6	2	5	21	45
7	3	7	20	40
8	2	8	21	45
9	1	7	16	56
10	3	8	18	55
11	2	8	21	57
12	3	3	15	60
13	3	7	18	49
14	1	8	16	55
15	2	7	18	56
16	4	8	17	53
17	3	8	17	50
18	3	5	16	60
19	4	6	15	61
20	4	7	15	53
Rata - rata	2,6	6,9	17,3	52,9
Simp. baku	0,9	1,5	2,1	5,4

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Tabel Lampiran 8. Lamanya Waktu yang Diperlukan oleh *Menochilus sexmaculatus* F. untuk Mengkonsumsi Seekor Kutu Daun

Nomor Ulangan	Waktu yang Diperlukan Untuk Memakan Seekor Aphis (menit)				
	Larva Instar I	Larva Instar II	Larva Instar III	Larva Instar IV	Imago
1	52,9	68,9	4,8	5,8	1,5
2	44,9	39,1	11,2	7,8	1,6
3	104,7	83,0	14,8	5,1	1,7
4	132,8	70,2	18,6	6,7	9,0
5	120,0	90,5	9,6	5,5	3,1
6	201,7	58,2	12,1	8,2	1,8
7	140,5	48,2	14,6	6,7	4,6
8	148,4	116,9	13,4	5,8	5,4
9	135,2	114,8	7,5	5,6	2,8
10	159,3	119,1	35,0	7,0	3,1
11	151,5	62,5	17,1	3,4	2,7
12	230,1	80,0	24,0	3,0	1,3
13	300,5	59,3	22,7	6,5	3,8
14	147,4	102,9	19,2	6,4	5,1
15	285,1	66,3	35,0	3,9	5,8
16	184,2	143,1	25,8	9,7	6.0
17	160,3	91,5	19,6	8,7	2,1
18	148,2	67,5	20,1	2,9	1,6
19	121,2	42,9	30,2	6,7	1,7
20	90,7	135,5	13,0	3,4	2,1
Rata-rata	153,0 ±63	83,1 ±29,6	18,4 ±8,2	5,9 ±1,9	3,4 ±1,9

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

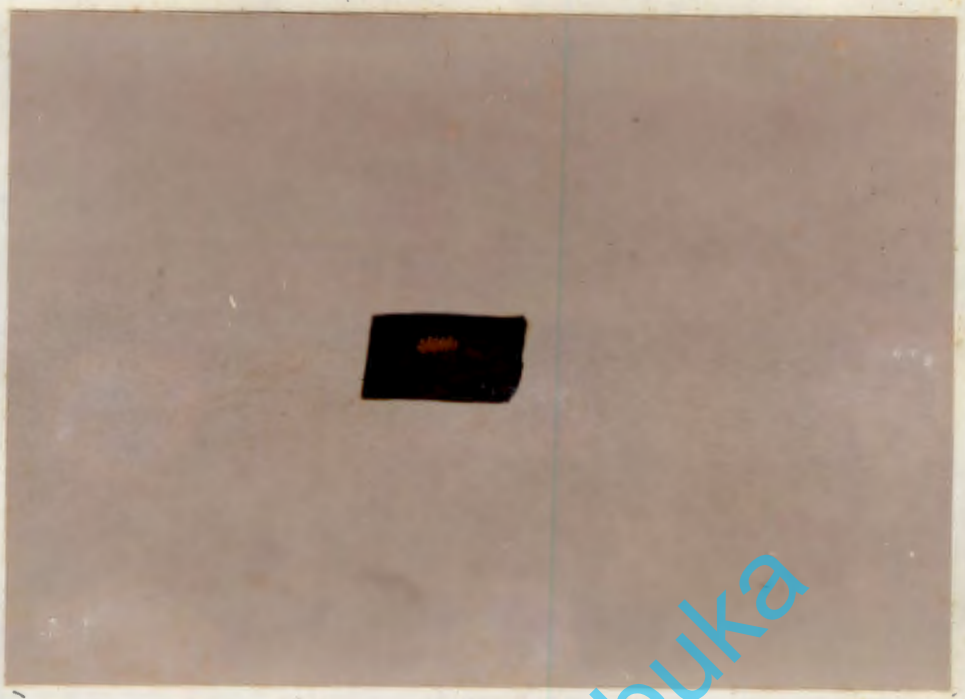
40005.pdf

Gambar 1. Tanaman Kacang yang Terserang *Aphis craccivora* K.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf



Gambar 2. Telur Menochilus sexmaculatus F.

Gambar 3. Larva Instar Satu Menochilus sexmaculatus F.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Gambar 4. Larva Instar Dua *Menochilus sexmaculatus* F.

Gambar 5. Larva Instar Tiga *Menochilus sexmaculatus* F.

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf

Gambar 6. Larva Instar Empat *Menochilus sexmaculatus* F.

Gambar 7. Pupa *Menochilus sexmaculatus* F

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

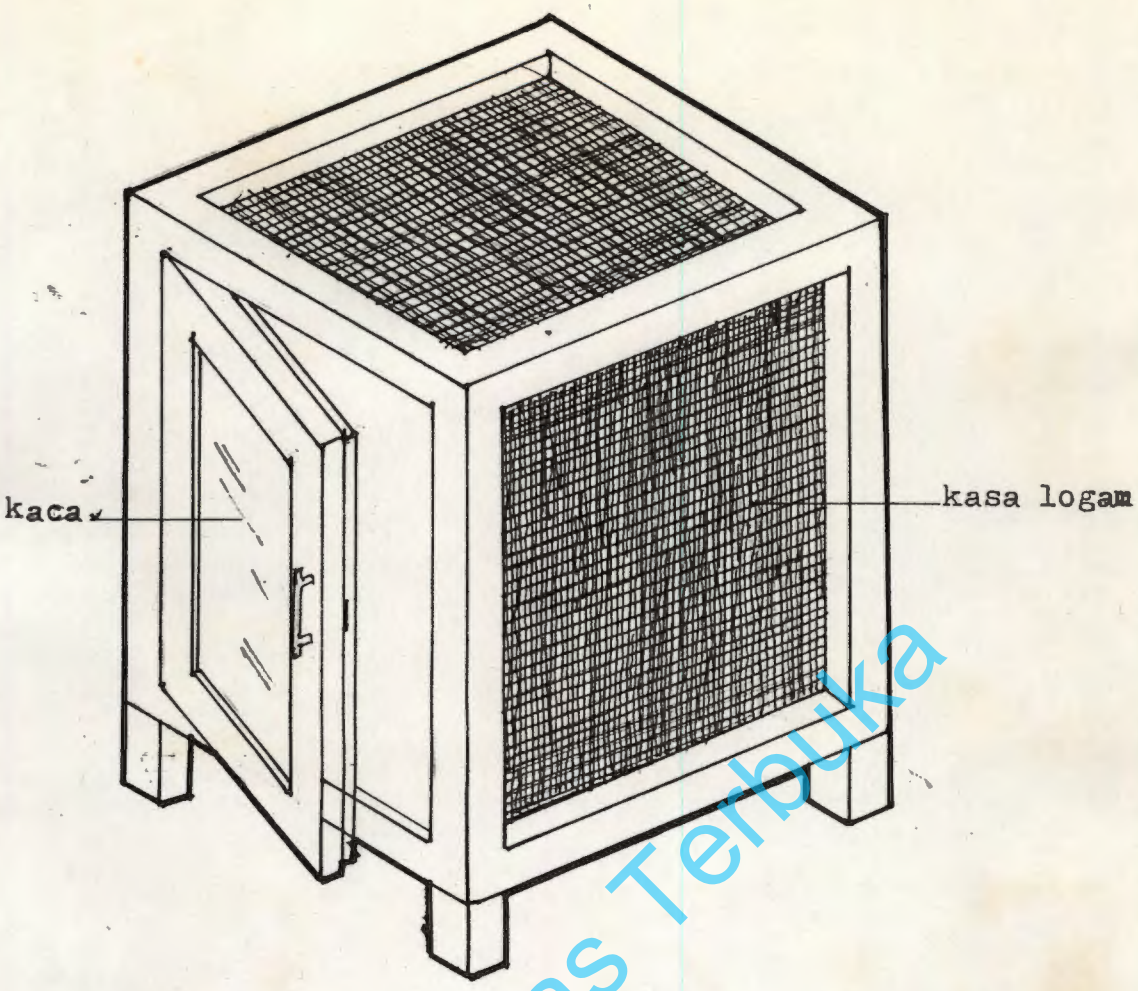
40005.pdf

Gambar 8. Imago Menochilus sexmaculatus F.

Gambar 9. Imago Predator yang Sedang Memangsa Kutu Daun

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

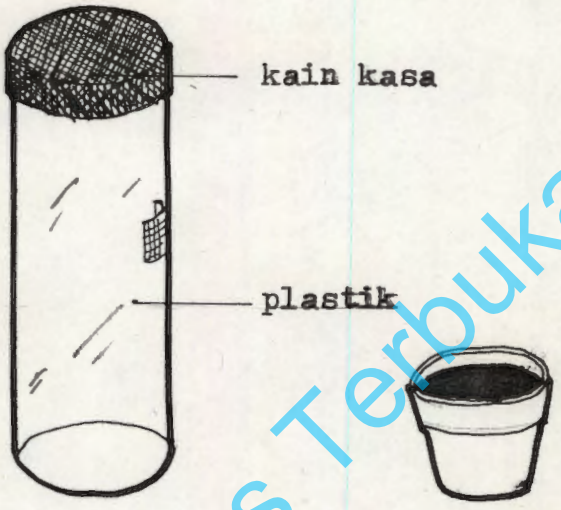


Gambar 10. Kurungan yang Berdinding Kasa Logam

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

40005.pdf



Gambar 11. Pot Plastik dan Kurungan Plastik Berbentuk Tabung

Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka