

Lalat buah (Diptera: Tephritidae) mempunyai arti penting dalam bidang pertanian. Beberapa spesies berperan sebagai hama yang mengakibatkan kerugian ekonomi sangat besar sedangkan sebagian spesies lainnya berperan sebagai musuh alami gulma. Lebih dari 4000 spesies lalat buah di dunia yang dikelompokkan ke dalam 500 genera dan hanya 10% yang berperan sebagai hama.

Di Indonesia terdapat 90 spesies lalat buah dan hanya 8 spesies yang berperan sebagai hama penting. Lalat buah dari negara lain mempunyai potensi menambah jumlah spesies lalat buah hama di Indonesia melalui perdagangan buah dan sayur segar, oleh karena itu restriksi karantina sangat diperlukan.

Pengetahuan tentang pengenalan spesies lalat buah sangatlah penting bagi petugas karantina, petugas perlindungan tanaman, praktisi pertanian, dan ilmuwan. Buku ini berisi panduan praktis untuk mengidentifikasi lalat buah di Indonesia dan juga beberapa spesies eksotik penting yang belum ada di Indonesia. Informasi mengenai nama spesies, gambar-gambar karakteristik morfologi, daerah sebar, dan kisaran inang lalat buah diharapkan dapat membantu mempermudah pembaca dalam mengidentifikasi lalat buah secara cepat dan tepat.



Larva *B. cucurbitae* pada buah melon

Acknowledgments

The authors are grateful to Dr. Ian Naumann [DAFF, Australia]; Prof. Dr. Richard A.I. Drew, Dr. S. Vijaysegaran, and Dr. Meredith Romig [Griffith University, Australia]; Dr. Toto Himawan and Dr. Bambang Tri Rahardjo

[Brawijaya University, Indonesia]; and Nasroh, MSc [BATAN Jakarta, Indonesia] for supplying us with information about fruit fly and also for they highly motivated us to do this study. Some of laboratory works assisted by Trisnaningsih, SSI [BB-Biogen]; Ahmad Taufiq, SP [UGM]; Iis Aisyiah [IPB]; Dwi Hastuti Handayani, SP [IPB]; Rina Ediaty, SP [DOLOG Semarang]; Radix Suharjo, SP [UNILA]; Widodo Budi Utomo, Sumardi, and Sri Heriza, SP [UNIBRAW].

Fruit Flies Photographs and Cover Design by Suputa

ISBN 979-3919-04-3

TAKSONOMI DAN BIOEKOLOGI

Lalat Buah Penting di Indonesia

DIPTERA: TEPHRITIDAE



Bactrocera cucurbitae



B. carambolae



B. albitrigata



B. umbrosa



Proccidochares connexa

Cetakan Kedua
Revisi Pertama

Sri Suharni Siwi
Purnama Hidayat
Suputa



Imago jantan *B. papayae* pada buah pepok



Balai Besar Penelitian dan
Pengembangan Bioteknologi dan
Sumberdaya Genetik Pertanian



Australian Government
AusAID
Department of Agriculture,
Fisheries and Forestry

**Taksonomi dan Bioekologi
Lalat Buah Penting *Bactrocera* spp.
(Diptera: Tephritidae) di Indonesia**

Penulis

Sri Suharni Siwi
Purnama Hidayat

Penyunting

M. Soehardjan



Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan
Sumberdaya Genetik Pertanian
2004

KATA PENGANTAR

Pengetahuan taksonomi dan bioekologi hama lalat buah penting di Indonesia merupakan langkah awal agar sasaran pengendalian dan penerapan PHT dapat dilakukan secara tepat dan efisien. Buku ini merupakan cetakan kedua dan revisi pertama buku panduan "Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting (Diptera: Tephritidae) di Indonesia" yang terbit pada tahun 2004. Tujuan revisi buku ini di samping melaporkan temuan jenis-jenis lalat buah hasil *surveillance* dari berbagai provinsi di Indonesia yang dilakukan pada tahun 2004/2006, juga memperbaiki buku panduan sebelumnya dengan menyajikan foto ciri karakter morfologi lalat buah secara lebih jelas, untuk mempermudah identifikasi bagi praktisi di lapangan. Ilustrasi dalam buku ini sebagian besar dari foto atau gambar awetan spesimen lalat buah yang tersimpan di Koleksi Referensi Spesimen Serangga (KRSS) dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB-Biogen) di Bogor dan foto-foto baru spesimen lalat buah dari Koleksi Spesimen Serangga di Museum Serangga Laboratorium Entomologi Dasar Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada (HPT FAPERTA UGM) Yogyakarta.

Revisi buku ini ditulis oleh Sri Suharni Siwi dari BB-Biogen, Purnama Hidayat dari Institut Pertanian Bogor, dan Suputa dari Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sedangkan penerbitannya merupakan kerja sama BB-Biogen dan AusAid melalui *Public Sector Linkages Program* (PSLP), *Department of Agriculture, Fisheries and Forestry* (DAFF), Australia.

Semoga buku ini dapat memberi sumbangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya biotaksonomi dan dapat bermanfaat dalam meningkatkan keefektifan perlindungan tanaman hortikultura di tanah air.

Bogor, September 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
PENDAHULUAN	1
Kerugian Akibat Lalat Buah	4
Cara Deteksi	4
MORFOLOGI LALAT BUAH	7
Morfologi Lalat Buah Dewasa (Imago)	12
Morfologi Pradewasa	13
LALAT BUAH PENTING DI INDONESIA	15
<i>Adrama determinata</i> (Walker)	17
<i>Bactrocera (Bactrocera) albistrigata</i> (de Meijere)	18
<i>Bactrocera (Zeugodacus) calumniata</i> (Hardy)	20
<i>Bactrocera (Bactrocera) carambolae</i> (Drew dan Hancock)	21
<i>Bactrocera (Zeugodacus) caudata</i> (Fabricius)	24
<i>Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae</i> (Coquillett)	26
<i>Bactrocera (Bactrocera) curreyi</i> Drew.	29
<i>Bactrocera (Bactrocera) curvifera</i> (Walker)	30
<i>Bactrocera (Bactrocera) dorsalis</i> (Hendel 1912)	31
<i>Bactrocera (Zeugodacus) emittens</i> (Walker)	34
<i>Bactrocera (Bulladacus) mcgregori</i> (Bezzi)	35
<i>Bactrocera (Bactrocera) papayae</i> (Drew dan Hancock)	36
<i>Bactrocera (Zeugodacus) persignata</i> (Hering)	38
<i>Bactrocera (Zeugodacus) synnephes</i> (Hendel)	39
<i>Bactrocera (Zeugodacus) tau</i> (Walker)	40
<i>Bactrocera (B) umbrosa</i> Fabricius	42
<i>Dacus (Callantra) longicornis</i> Wiedemann	44
<i>Procecidochares (Cecidochares) connexa</i> Macquart	45

LALAT BUAH EKSOTIK	47
<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)	47
<i>Bactrocera (Bactrocera) musae</i> Tryon	48
<i>Bactrocera (Bactrocera) occipitalis</i> (Bezzi)	49
<i>Bactrocera (Bactrocera) passiflorae</i> (Froggatt)	50
<i>Bactrocera (Bactrocera) tryoni</i> (Froggatt)	50
<i>Bactrocera (Bactrocera) zonata</i> Saunders	51
<i>Ceratitis (Ceratitis) capitata</i> Wiedeman	52
<i>Ceratitis (Pterandrus) rosa</i> Karsch	55
<i>Rhagoletis completa</i> Cresson	56
<i>Rhagoletis pomonella</i> Walsh	57
DAFTAR PUSTAKA	60
GLOSARIUM (GLOSSARY)	65

PENDAHULUAN

Lalat buah (*fruit flies*) termasuk di dalam Ordo Diptera, Famili Tephritidae, Subfamili Dacinae, Tribe Dacini. Di dunia, Famili Tephritidae berjumlah kurang lebih 4000 spesies dan dikelompokkan kedalam 500 genus. Jumlah tersebut termasuk yang terbesar di antara jenis-jenis serangga Ordo Diptera yang secara ekonomis penting. Secara morfologis Tribe Dacini dibagi kedalam tiga genus, yaitu *Bactrocera*, *Dacus*, dan *Monacrostichus* (White *et al.* 1992). Famili Tephritidae mudah dikenal dari bentuk imago dengan ciri pembuluh sayap yang mempunyai pola indah beranekaragam. Lalat buah Tephritidae sering ditemui hinggap pada daun atau bunga pada siang hari. Serangga dewasa (imago) sering dikoleksi dengan menggunakan *lure trap* atau dengan cara pembiakan dari buah yang terinfeksi.

Di Asia, terdapat 160 genus Tephritidae dan yang termasuk tribe Dacini ada kira-kira 180 spesies *Bactrocera* dan 30 spesies *Dacus*. Tribe Dacini oleh berbagai pakar dipecah menjadi beberapa subgenus, tetapi kebanyakan dapat dimasukkan ke dalam subgenus: *Bactrocera* (*Bactrocera*), *Bactrocera* (*Strumeta*), *Bactrocera* (*Zeugodacus*), Genus *Dacus*, *Anastrepha*, *Ceratitis*, dan *Rhagoletis* (Hardy 1977). Genus *Bactrocera* merupakan spesies asli dari daerah tropika yang secara ekonomis merupakan jenis lalat buah penting yang berasosiasi dengan berbagai buah-buahan tropika, kecuali untuk subgenus *Bactrocera* (*Zeugodacus*) inangnya berupa bunga hias dan buah tumbuhan Famili Cucurbitaceae. Genus *Dacus* sebelumnya dinyatakan terdapat di daerah tropika kemudian diketahui ternyata ke-

liru identifikasi dan setelah direvisi merupakan spesies asli dari Afrika dan biasanya berasosiasi dengan bunga dan buah tumbuhan Cucurbitaceae dan polong kacang-kacangan (White *et al.* 1992). Keberadaan *Dacus* spp. di Indonesia telah dilaporkan oleh Drew (1989) dan White dan Hancock (1997a), yaitu *Dacus* (*Callantra*) *longicornis* telah terdapat di Jawa, Maluku, Sulawesi, dan Kalimantan. Sedangkan hasil penelitian Suputa *et al.* (2004) menunjukkan bahwa di Yogyakarta terdapat dua spesies *Dacus* spp., yaitu *Dacus* (*Callantra*) *longicornis* dan *Dacus* (*Callantra*) *petioliforma*, kedua spesies lalat buah genus *Dacus* tersebut terperangkap pada atraktan *cue lure* dan tidak terdapat *Dacus* spp. yang tertarik pada atraktan metil eugenol. Larva lalat buah kebanyakan berkembangbiak di dalam buah, walaupun beberapa spesies *Bactrocera* dan *Dacus* dapat hidup pada bunga tumbuhan Cucurbitaceae.

Tidak semua spesies lalat buah secara ekonomis penting, hanya kira-kira 10% yang merupakan hama. Pengetahuan untuk mengenal spesies yang mempunyai potensi sebagai hama, baik spesies endemik atau eksotik dari luar harus dikuasai. Sebagai contoh di daerah Indo-Pasifik dilaporkan terdapat 800 spesies lalat buah tetapi hanya 60 spesies yang merupakan hama penting (White *et al.* 1992).

Di Indonesia bagian barat terdapat 90 spesies lalat buah yang termasuk jenis lokal (*indigenous*), tetapi hanya 8 termasuk hama penting, yaitu *Bactrocera* (*Bactrocera*) *albistrigata* (de Meijere), *B. (B.) carambolae* Drew dan Hancock, *B. (B.) dorsalis* Hendel, *B. (B.) papayae* Drew dan Hancock, *B. (B.) umbrosa*

(Fabricius), *B. (Z.) cucurbitae* (Coquillett), *B. (Z.) tau* (Walker), dan *Dacus (Callantra) longicornis* (Wiedemann) (Orr 2002).

Dengan perdagangan buah-buahan yang mendunia pada masa kini, lalat buah dari suatu negara dapat menyebar ke berbagai negara lain. Beberapa spesies telah menjadi hama penting di daerah yang jauh dari daerah aslinya sehingga restriksi karantina harus diberlakukan untuk mencegah invasi spesies eksotik ke lokasi dan habitat baru. Peraturan karantina dari negara pengimpor dapat mengembargo produk ekspor dari suatu negara yang dilaporkan terdapat hama lalat buah tertentu atau memaksa produsen untuk memberi perlakuan khusus terhadap produk ekspor yang banyak memakan biaya.

Lalat buah dari negara lain mempunyai potensi untuk menambah jumlah hama lalat buah di Indonesia. Beberapa spesies yang berpotensi untuk invasi ke Indonesia dan perlu diwaspadai, antara lain *Anastrepha ludens* (Loew), *B. latifrons* (Hendel), *B. musae* Tryon, *B. occipitalis* (Bezzi), *B. passiflorae* (Froggatt), *B. philippinensis* Drew dan Hancock, *B. tryoni* (*Queensland fruit fly*), *B. zonata* Saunders, *Ceratitis capitata* Wiedemann (*Mediterranean fruit fly*), *C. rosa* Karsch, *Monacrostichus citricola* Bezzi, *Rhagoletis completa* Cresson, dan *R. pomonella* Walsh. Semua spesies tersebut termasuk dalam kategori organisme pengganggu tanaman karantina (OPTK). Lalat buah yang termasuk dalam daftar OPTK tersebut sangat berbahaya, sebab apabila masuk ke suatu area baru dan mampu berkolonisasi (*established*) maka akan lebih berbahaya dan daya rusaknya lebih tinggi dibandingkan dengan lalat buah lokal.

Kerugian Akibat Lalat Buah

Informasi tentang jumlah kerugian produksi dan kerusakan akibat lalat buah di banyak negara termasuk di Indonesia masih terbatas. Sebagai gambaran besarnya kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan lalat buah diberikan contoh seperti di Australia, dengan kerusakan diperkirakan mencapai 100 juta dolar AS atau 500 triliun rupiah per tahunnya apabila lalat buah ini tidak dikendalikan (FAO 1986). Pengendalian bahkan memakan biaya yang lebih besar di area yang sebelumnya terbebas kemudian terserang lalat buah seperti di California yang dilaporkan oleh Dowell dan Wange (1986). Delapan spesies lalat buah yang masuk dan menyerang pertanaman di sana telah mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 910 juta dolar AS atau kira-kira 7.000 triliun rupiah dengan biaya pengendalian sebesar 290 juta dolar AS atau 2.300 triliun rupiah. Upaya eradikasi lalat buah *B. dorsalis* dengan pelepasan jantan mandul di sebuah pulau kecil di Jepang telah menelan biaya sangat mahal, kira-kira 32 juta dolar AS atau 250 triliun rupiah, memperkerjakan 200.000 tenaga per hari (FAO 1986).

Cara Deteksi

Deteksi untuk buah-buahan baik lokal atau impor sebaiknya dilakukan dengan jalan mengamati adanya tanda-tanda isapan dan pembusukan (*rotting*). Pengecekan sebaiknya dilakukan dengan membelah buah dan dilihat kemungkinan adanya larva di dalamnya. Identifikasi melalui fase larva agak sulit dilakukan. Oleh sebab itu, larva perlu dipelihara dengan memindahkan ke media kering seperti serbuk gergaji (*saw dust*) agar

larva menjadi pupa. Sesudah imago menetas perlu dibiarkan sementara untuk memberi kesempatan imago berkembang sempurna sebelum dilakukan identifikasi.

Keberadaan populasi baru lalat buah dapat dideteksi dengan melakukan *surveillance* untuk mengantisipasi kemungkinan masuknya lalat buah eksotik. Deteksi dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat yang dipasang di pertanaman buah-buahan yang rentan terhadap serangan lalat buah. Misalnya imago *Bactrocera* spp., *Dacus* spp., dan *Ceratitis* spp. dapat dikoleksi dengan pemasangan perangkat yang diberi atraktan berupa *parapheromone* untuk menarik lalat buah jantan di daerah potensi penyebaran, *parapheromone* tersebut adalah:

Methyl Eugenol Lure

Menarik lalat buah jantan *Bactrocera* spp. tetapi tidak untuk anggota subgenus *B. bactrocera* (*Zeugodacus*) spp. dan menarik beberapa spesies dari subgenus *Ceratitis* (*Pardalapsis*) dan juga menarik tiga spesies *Dacus* spp., yaitu *D. Melanohumeralis*, *D. memnonius*, dan *D. pusillus*. Senyawa kimia dideskripsikan sebagai 4-allyl-1, 2-dimethoxybenzene atau 3, 3, dimethoxy (1) 2 propenyl benzen.

Cue Lure

Menarik lalat buah jantan *Bactrocera* spp. dan *Dacus* spp. Senyawa kimia dideskripsikan sebagai 4-(*p*-acetoxyphenil)-2-butanone meskipun perusahaan kimia menuliskannya sebagai 4-(3-oxobutyl)-phenyl acetate.

Trimedlure

Menarik lalat buah jantan subgenera *Ceratitis* (*Ceratitis*) spp. dan *C. (Pterandrus)* spp. Senyawa kimia dideskripsikan sebagai *t-butyl 4, (or 5), -chloro-2-methyl cyclohexane carboxylate*.

Implementasi pengendalian/eradikasi perlu dilakukan apabila diketahui ada invasi lalat buah eksotik yang dapat membahayakan agribisnis dalam negeri.

Kemampuan untuk mengenal berbagai spesies lalat buah beserta tanaman inangnya sangat membantu usaha pengendalian. Oleh sebab itu, ahli serangga dari karantina perlu dibekali dengan teknik identifikasi lalat buah yang *terintersepsi* sehingga tindakan dapat segera diambil untuk mencegah berkembangnya hama eksotik lalat buah di tempat baru. Berbagai spesies lalat buah mempunyai variasi dan ciri-ciri spesifik yang kadang-kadang sulit untuk diklasifikasi tetapi dari spesies lokal (fauna Tephritidae di Indonesia) dapat diidentifikasi dengan kunci dari Hardy (1973; 1974; 1982; 1983a; 1983b; 1985; 1986a; 1986b; 1987; 1988a; 1988b). Kunci tersebut dicetak ulang oleh Ibrahim dan Ibrahim pada tahun 1990. Identifikasi juga dapat dilakukan dengan kunci identifikasi *Indo-Australasian Dacini Fruit Flies* oleh White dan Hancock (1997a), Drew (1991) dan identifikasi spesies *B. dorsalis* kompleks berupa *multimedia diagnostic key* CD ROM oleh Lawson *et al.* (2003).

Kunci-kunci untuk identifikasi tersebut di atas terlalu akademis sehingga tidak sesuai dengan keperluan petugas lapangan. Oleh karena itu, diperlukan kunci yang lebih sederhana, praktis, dan mudah dipakai untuk mengenal spesies lalat buah

di lapangan. Buku ini merupakan panduan praktis dalam identifikasi lalat buah dengan cepat, mudah, dan tepat yang dilengkapi dengan ilustrasi atau bagan dan sebaran inang yang ditujukan bagi petugas perlindungan tanaman dan karantina serta praktisi pertanian di lapangan.

MORFOLOGI LALAT BUAH

Spesimen lalat buah yang digunakan sebagai materi penulisan ini adalah spesimen awetan (*voucher*) di Koleksi Referensi Spesimen Serangga (KRSS), Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB-Biogen) di Bogor dan juga Koleksi Lalat Buah yang terdapat di Museum Serangga, Laboratorium Entomologi Dasar, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada (Tabel 1 dan 2). Dalam buku revisi cetakan ke-2 ini ditambah materi hasil *surveillance* lalat buah. Deskripsi beberapa spesies lalat buah yang belum terdapat di Indonesia tetapi *voucher* tersimpan di KRSS dimuat agar dapat diketahui umum tentang jenis yang termasuk eksotik, misalnya *Ceratitis capitata* (*medfly*), *Bactrocera tryoni*, *Rhagoletis completa*, *Anastrepha ludens*, dan *Monacrostichus citricola*. Beberapa spesies eksotik yang perlu diwaspadai tetapi *voucher* tidak tersimpan di KRSS, cirinya diambil dari sumber literatur.

Informasi yang diberikan mencakup deskripsi spesies dengan menggunakan ciri-ciri sayap, torak, dan abdomen, dilengkapi dengan foto/gambar, sinonim, bioekologi, dan tanaman inangnya. Foto lalat buah dan ciri-ciri morfologinya seperti sayap, toraks, tungkai/kaki, dan abdomen dilakukan oleh Sri

Tabel 1. Jenis-jenis lalat buah penting dari genus *Bactrocera*, *Dacus*, dan *Adrama* yang sudah terdapat di Indonesia, sinonim, nama umum, dan sebarannya (awetan spesimen tersimpan di KRSS)¹.

No.	Spesies (jumlah spesimen)	Sinonim/ simpatrik	Nama umum	Inang/status	Sebaran/ voucher
1.	<i>B. carambolae</i> (Drew dan Hancock)	Termasuk dalam <i>B. dorsalis</i> kompleks	Lalat buah belimbing <i>Carambola fruitfly</i>	Belimbing, apel, kluwih	Indonesia, kecuali Papua (Siwi dan Schneider) Kolektor: Dedi, Solo, 2002
2.	<i>B. papayae</i> (Drew dan Hancock)	Termasuk dalam <i>B. dorsalis</i> kompleks <i>B. pedestris</i> salah identifikasi	<i>Papaya fruit fly</i>	Kluwih, nangka, jambu mete, jeruk	Indonesia bagian barat. Kolektor: Dedi, Solo, 2002
3.	<i>B. dorsalis</i> (Hendel 1912)	<i>B. ferrugineus</i> <i>B. conformis</i>	<i>Oriental fruit fly</i>	Sitrus, apricot, apel, pear, papaya, cabai, jambu air, cengkeh, mangga	Tersebar luas, Kolektor: C. Franssen, Jawa, Madura, 1935 Tjoa Tjien Mo, Bogor, 1953
4.	<i>B. (B.) albistrigata</i> (de Meijere)	—	—	Jambu biji, jambu air, jambu bol, nangka	Jawa, Sulawesi, Sumatera (White dan Marlene 1992) Kolektor: Siwi, Bogor, 1991; Merauke, 1992
5.	<i>B. (Z.) cucurbitae coquillett</i>	—	<i>Melon fly</i>	Melon, blewah, mentimun, paria (lebih 125 jenis tanaman cucurbitaceae)	Tersebar luas Kolektor: C. Franssen, 1932; P.v.d. Goot, 1928

Suharni Siwi dengan menggunakan kamera digital Nikon Foto Mikroskop FDX-35 dan Suputa dengan menggunakan kamera digital Canon IXY55.

¹ KRSS = Koleksi Referensi Spesimen Serangga di Bogor.

Tabel 1. Lanjutan.

No.	Spesies (jumlah spesimen)	Sinonim/ simpatrik	Nama umum	Inang/status	Sebaran/ voucher
6.	<i>B. tau</i> (Walker)	<i>B. maculipennis</i> <i>D. hageni</i> <i>D. nubilus</i> <i>D. (Z.) caudatus</i> (Fabricius)		Mentimun, ceri, tanaman cucurbitaceae lain	Jawa, Sumatera (White dan Marlene 1992) Belum ada di Papua Tersebar luas
7.	<i>B. Umbrosus</i> <i>Fabricius</i>	<i>B. fasciatipennis</i> <i>D. diffusus</i> <i>D. fascipennis</i> <i>D. frenchi</i> (Froggatt) <i>S. umbrosa</i> <i>B. umbrosus</i>	Lalat buah nangka	Kluwih, nangka, cempedak	
8.	<i>B. frenchi</i> Frogg				Koleksi tahun 1913
9.	<i>Dacus (Callantra)</i> <i>longicornis</i> Wied	<i>B. vespoides</i> Doleschall <i>C. unifasciata</i>		Berpotensi sebagai hama Cucurbitaceae	Ambon, Jawa, Kalimantan, Maluku, Sulawesi. Jantan tertarik CU
10.	<i>Adrama</i> <i>determinata</i> (Wlk.)		Lalat biji teh (<i>Tea seed</i> <i>fly</i>)		Jawa, Sumatera, Kalimantan, Malaysia dan Filipina (Kalshoven, 1981) Papua, PNG
11.	<i>B. curreyi</i> Drew	<i>B. distincta</i> kompleks		Kluwih (<i>Artocarpus</i> <i>altilis</i>)	
12.	<i>Chaetodacus</i> <i>jarvisi</i>	<i>B. (Afrodacus)</i> <i>jarvisi</i> (Tryon) <i>jarvisi</i> <i>C. jarvisi</i> <i>D. australis</i> <i>D. jarvisi</i>		Polifagus. Mangga, jambu biji, aprikot	Australia Belum banyak informasi
13.	<i>B. tongiae</i> Frogg	Belum banyak informasi		Mangga	Sampel di KRSS
14.	<i>B. (Z.) synnephes</i>	Belum banyak informasi			Sampel di KRSS
15.	<i>D. ornatissimus</i> <i>Froggatt</i>	Menurut CABI merupakan sinonim <i>B. psidii</i> .			Belum banyak informasi untuk spesies ini

Tabel 1. Lanjutan.

No.	Spesies (jumlah spesimen)	Sinonim/ simpatrik	Nama umum	Inang/status	Sebaran/ voucher
16.	<i>B. (Bulladacus) mcgregori</i> (Bezzi)	<i>Chaetodacus mcgregori</i> Bezzi		<i>Buah melinjo</i> (<i>Gnetum gnemon</i>)	Bogor (<i>Buitenzorg</i>) Kolektor: C. Franssen, 1932
17.	<i>Dacus (Paratridacus) expandens</i> Walker	<i>B. (Paratridacus) Garcinae</i> Bezzi <i>Dacus expandens</i> Walker		Buah mundu	Australia, Kep. Aru, PNG Bogor (<i>Buitenzorg</i>) Kolektor: P.v.d. Goot, 1928
18.	<i>B. (B.) curvifera</i> (Walker)	<i>Dacus curvifera</i> Walker <i>Dacus speculifer</i> Walker			Timika, Fak-Fak, Merauke, Maluku Utara. Jantan tertarik metil eugenol

Tabel 2. Jenis-jenis lalat buah penting yang belum terdapat di Indonesia, sinonim, nama umum, dan sebarannya perlu diwaspadai.

No.	Spesies (jumlah spesimen)	Sinonim/ simpatrik	Nama umum	Inang/status	Sebaran/ voucher
1.	<i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann.		<i>Mediterranean fruit fly</i>	Kopi, mrica, sitrus	Belum ada di Indonesia Koleksi gambar di KRSS
2.	<i>B. (B.) tryoni</i> (Froggatt)	<i>Dacus ferrugineus tryoni</i> (Froggatt) <i>Chaetodacus tryoni</i> (Froggatt)	<i>Queensland fruit fly</i>	Hama lalat buah pada sayuran dan buah-buahan di Australia. Inang lebih dari 60 jenis tanaman.	Australia, awetan spesimen di KRSS
3.	<i>B. Zonata</i> Saunders (White dan Hancock 1997a)	<i>B. maculigera</i> Doleschall; <i>D. zonatus</i> (Saunders); <i>Dasyneura zonata</i> Saunders; <i>Rivellia persicae</i> Bigot; <i>D. zonata</i>	<i>Peach fruit fly</i>	Peach, mangga, jambu biji	Kepulauan Solomon

Tabel 2. Lanjutan.

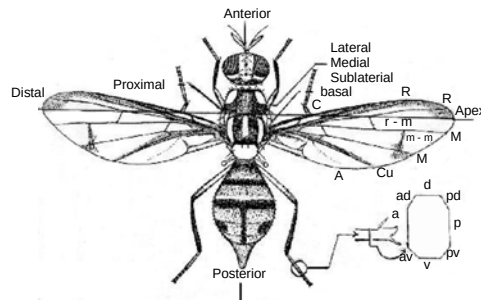
No.	Spesies (jumlah spesimen)	Sinonim/ simpatrik	Nama umum	Inang/status	Sebaran/ voucher
4.	<i>B. philippinensis</i> Drew & Hancock	<i>B. dorsalis</i> kompleks			Filipina, tidak ada sampel di KRSS
5.	<i>B. latifrons</i> (Hendel)	<i>Malaysian fruit fly</i>		Cabai, cabai rawit, tomat	Tidak ada sampel di KRSS. Waterhouse (1993) melaporkan spesies ini terdapat di Indonesia walaupun lokasi tidak disebutkan
6.	<i>B. (B.) frauenfeldi</i> (Schinner)			Kluwih, jambu biji, mangga tropikal almond	Australia, PNG, Solomon islands Pasifik Selatan
7.	<i>Rhagoletis completa</i> Cress		<i>Walnut husk fly</i>	Aprikot, peach, <i>walnut</i> ² , plum	Belum ada di Indonesia Belum ada di Indonesia Sampel dari luar negeri tersimpan di KRSS
8.	<i>B. musae</i> Tryon	<i>Chaetodacus musae</i> Tryon <i>C. tryoni var musae</i> Tryon <i>Dacus musae</i> (Tryon) <i>Strumeta musae</i> (Tryon)	<i>Banana fly</i>	Pisang	Lembang (1990) Diidentifikasi oleh Orr (2002) sebagai <i>B. merapiensis</i>
9.	<i>B. passiflorae</i> (Froggatt)		<i>Fijian fruit fly</i>	Kluwih (<i>breadfruit</i>), kacang mete (<i>cashew nut</i>), jeruk limau, (<i>lime</i>), jeruk mandarin	Daerah Pasifik
10.	<i>Monacrostichus citricola</i> Bezzi		Lalat buah jeruk	Jeruk lemon, pamelon, jeruk manis	Malaysia, Filipina

Sumber: Siwi (2003).

² *Walnut* adalah buah yang berkulit dan berdaging keras.

Morfologi Lalat Buah Dewasa (Imago)

Anatomi lalat buah imago secara umum dan terminologi penting untuk orientasi taksonomi disajikan dalam Gambar 1. Ciri-ciri untuk identifikasi mengikuti White dan Hancock (1997a) dan Drew *et al.* (1982). Ciri-ciri penting, yaitu menggunakan ciri-ciri kepala terdiri dari antena, mata dan noda/bercak pada muka (facial spot) (Gambar 2A). Bagian dorsum toraks terdiri dari dua bagian penting yang disebut dengan terminologi skutum atau *mesonotum* (dorsum toraks atas) dan skutelum (dorsum toraks bawah) (Gambar 2B). Sayap mempunyai ciri-ciri bentuk pola pembuluh sayap, yaitu *costa* (pembuluh sayap sisi anterior), *anal* (pembuluh sayap sisi posterior), *cubitus* (pembuluh sayap utama), *median* (pembuluh sayap tengah), *radius* (pembuluh sayap radius), r-m = pembuluh sayap melintang, dm-cu = pembuluh sayap melintang (Gambar 2C), dan ciri-ciri abdomen, terdiri dari ruas-ruas (*tergites*). Dilihat dari sisi dorsum, pada abdomen akan terlihat batas antarruas (tergit). Untuk genus *Bactrocera*, ruas-ruas abdomen terpisah (Gambar 2D, kiri) dan untuk genus *Dacus*, ruas-ruas abdomen menyatu (Gambar 2D, kanan). Abdomen *Bactrocera* terbagi ke dalam ruas-ruas yang terdiri dari tergit 1 + 2 yang menyatu (*syn-tergite*), tergit 3 (T3), tergit 4 (T4), dan tergit 5 (T5). Pada spesies *Dacus (Callantra) longicornis*, tergit abdomen menyatu dan antara toraks dan abdomen mempunyai pinggang ramping (*petiole*) sehingga bentuknya menyerupai tawon.



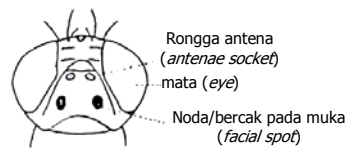
a = anterior, ad = anterodorsal, av = anteroventral, d = dorsal, p = posterior, pd = posterodorsal, pv = posteroventral, v = ventral, c = costa, A = anal, cu = cubitus, M = median, R = radius, r-m = pembuluh sayap melintang, dm-cu = pembuluh sayap melintang.

Gambar 1. Ciri sisi vertikal morfologi luar imago lalat buah dan beberapa terminologi penting.

Morfologi Pradewasa

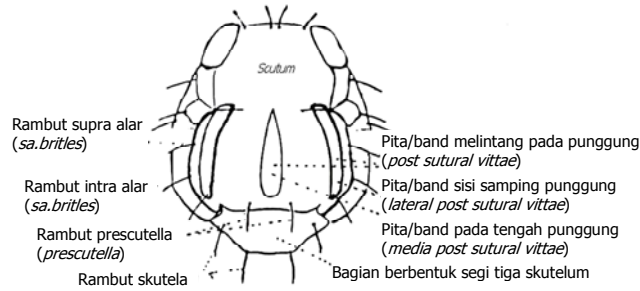
Larva lalat buah sangat bervariasi baik bentuk dan ukurannya tergantung dari spesies dan makanan sebagai media untuk hidupnya. Bentuk ramping (*slender*) terdiri dari 8 ruas abdomen dengan ujung belakang meruncing. Panjang larva tidak lebih dari 1 cm dan dapat dikenal dari kemampuannya untuk meloncat. Ciri tersebut merupakan ciri khas larva Diptera. Larva yang hidup pada buah-buahan lunak biasanya hidup di dalam daging buah yang sudah masak atau setengah masak. Ada 3 instar larva, instar pertama sangat kecil, berwarna jernih dan bening dengan permukaan seperti bentuk pahatan. Larva ke-2 dan ke-3 berwarna putih krem dan hampir sama, hanya larva ke-3 bentuknya lebih besar. Beberapa terminologi untuk dapat mengenal larva berbagai spesies lalat buah tercantum dalam Gambar 3.

A. Kepala



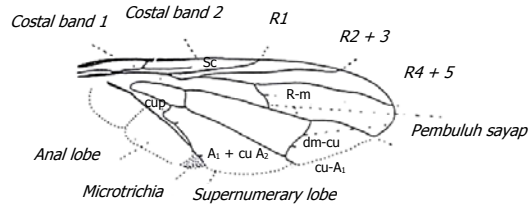
Sumber: Drew *et al.* (1982).

B. Toraks



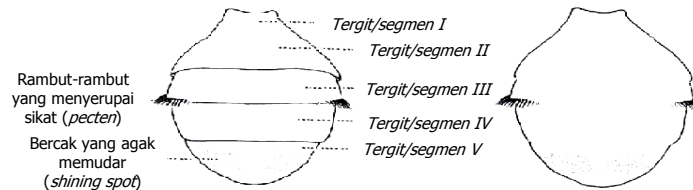
Sumber: Drew *et al.* (1982)

C. Sayap



Sumber: Drew *et al.* (1982)

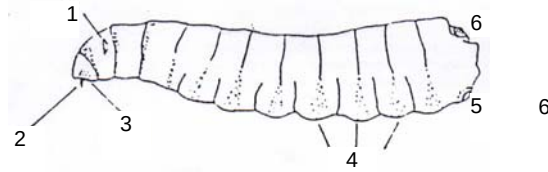
D. Abdomen (kiri kanan)



2D kiri = abdomen terpisah, 2D kanan = abdomen menyatu

Sumber: White dan Hancock (1997a).

Gambar 2. Ciri kepala (2A), toraks (2B), sayap (2C), dan abdomen (2D).



1 = spirakel bagian anterior, 2 = kait mulut, 3 = mandibel, 4 = alat perayap, 5 = lubang anal, 6 = spirakel bagian posterior.

Sumber: White *et al.* (1992).

Gambar 3. Terminologi penting untuk identifikasi larva lalat buah (instar ke-3).

LALAT BUAH PENTING DI INDONESIA

Menurut Kalshoven, enam spesies lalat buah terdapat di Indonesia, yaitu *Dacus dorsalis* (sinonim *D. ferrugineus*), *D. Pe-destris*, *D. cucurbitae*, *D. umbrosus*, *D. Caudatus*, dan *Adrama determinata*. Genus *Dacus* yang sebelumnya diidentifikasi terdapat di daerah tropika termasuk Indonesia, diketahui merupakan kekeliruan identifikasi dari genus *Bactrocera*. *Dacus* kemudian direvisi merupakan spesies asli dari Afrika dan biasanya berasosiasi dengan bunga dan buah dari Cucurbitaceae dan polong kacang-kacangan (White *et al.* 1992). Dengan demikian, semua yang disebut sebagai *Dacus* di buku Kalshoven (1981) perlu diganti menjadi *Bactrocera*.

Pada tahun 2002, tiga genus yang secara ekonomis penting sebagai hama, yaitu *Bactrocera*, *Callantra*, dan *Rhagoletis* beserta enam spesies yang disebut dalam buku Kalshoven (1981), yang awetan spesimennya (*voucher*) tersimpan di KRSS telah divalidasi oleh Albert Orr, seorang ahli lalat buah dari Universitas Griffith, Australia, yang didatangkan ke Indonesia, di bawah proyek kerja sama Indonesia-Australia *Government*

Sector Linkage Programme (GSLP) (Siwi dan Naumann 2002). Voucher spesimen telah divalidasi dengan hasil sebagai berikut, spesimen awetan di KRSS Bogor berlabel *Dacus pedestris* (Bezzi) dari Indonesia adalah kesalahan identifikasi dari *Bactrocera papayae*. Pada saat ini *B. papayae* merupakan lalat buah yang paling merusak. Menurut White dan Hancock (1997a) *B. pedestris* dilaporkan hanya terdapat di Filipina. Di Indonesia, terdapat spesies kompleks pada kelompok *B. dorsalis* yang distribusinya tersebar luas dari daerah Oriental sampai ke daerah Pasifik, yaitu *B. papayae* dan *B. carambolae*. Spesimen awetan lainnya berturut-turut adalah *B. umbrosus* yang merupakan sinonim dari *B. frenchi*, *B. albistrigatus*, *B. caudatus*, *B. maculipennis*, *B. nubilus*, *B. cucurbitae*, *B. musae*, *B. mcgregori*, *B. synnephes*, *B. jarvisi* atau *Chaetodacus jarvisi*, *Callantra longicornis*, *Rhagoletis completa*, lalat biji teh *Adrama determinata*, dan koleksi yang relatif baru dari Papua dan Maluku, yaitu *B. curvifera* dan *B. curreyi*. Menurut White dan Hancock (1997a), *B. maculipennis* dan *B. nubilus* keduanya merupakan sinonim dari *B. tau*. Spesimen awetan berlabel *B. ornatissimus* merupakan sinonim dari *B. psidii* (White dan Hancock 1997b). Spesimen awetan berlabel *Paratridacus expandens* merupakan sinonim *B. garciniae* (White dan Hancock 1997a). Awetan spesimen *B. garciniae* di KRSS dikoleksi dari buah mundu oleh Van der Goot yang pada label tercatat pada tahun 1928. Beberapa awetan spesimen yang tersimpan di KRSS tetapi belum dilaporkan berlabel *B. Raratongiensis* Frogg dan *B. tongie* Frogg (Tabel 1).

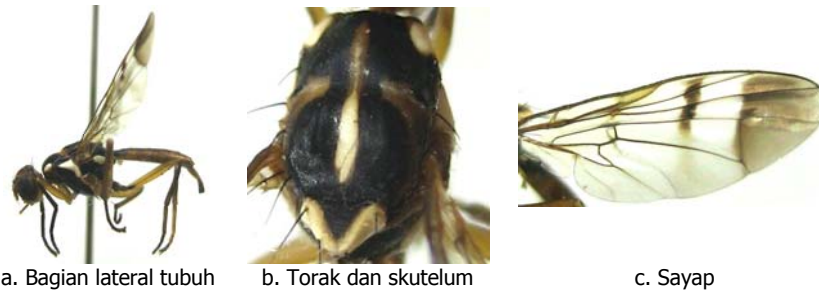
Berikut ini diberikan cara mengenal spesies lalat buah dengan menggunakan ciri foto sayap, toraks, dan abdomen, berikut nama sinonim, persebaran, tumbuhan inang, dan bioekologinya.

***Adrama determinata* (Walker)**

Nama umum: Lalat biji teh (*Camellia sinensis*)-tea seed fly.

Lalat biji teh hanya dapat meletakkan telurnya pada biji teh yang telah membuka. Larvanya menggali lubang menuju daun pertama (*cotyledons*) yang mengakibatkan bibit teh menjadi busuk. Perkembangan dari telur menjadi imago memerlukan waktu kira-kira 26 hari pada lokasi 1200 m di atas permukaan laut. Kerusakan pada pembibitan tanaman teh dapat dicegah apabila bibit tanaman ditutup dengan tanah dengan kedalaman 0,5 cm (Kalshoven 1981).

Diagnosis: Tubuh dominan warna hitam dan coklat-kehitaman, mudah dikenal dengan bentuk abdomen yang seperti pinggang tawon (a). Toraks: skutum berwarna hitam dengan medial postsutural vittae berwarna kuning memanjang. Skutellum berwarna kuning dan pada bagian medial-basal berwarna hitam berbentuk segitiga (b). Sayap dengan pola yang cukup luas berwarna coklat gelap pada bagian ujung (*apex*) sayap bermula dari sedikit sebelum dm-cu (c).



Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 4. Ciri-ciri morfologi *A. determinate*.

Persebaran: Jawa, Sumatera, Kalimantan, Malaysia, Filipina (Kalshoven 1981).

Tanaman inang: biji teh (*Camellia sinensis*), dapat pula dibiakkan dari biji tanaman putat *Barringtonia* (*Myrtaceae*) (Kalshoven 1981).

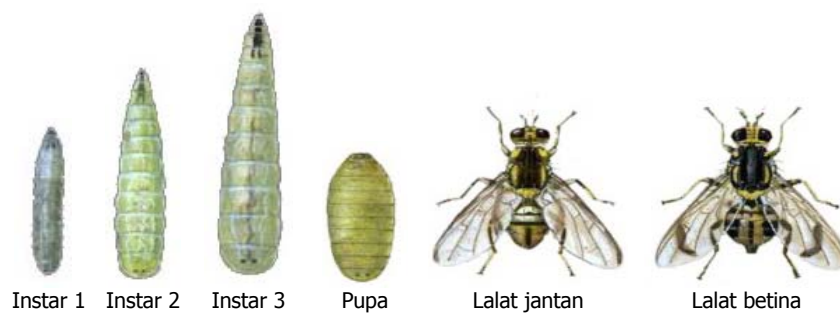
***Bactrocera (Bactrocera) albistrigata* (de Meijere)**

Sinonim: *Dacus albistrigatus* de Meijere.

Menurut Hardy (1983a), laporan tentang adanya spesies *B. frauenfeldi* dari Papua bagian utara dan barat diduga merupakan salah identifikasi dari spesies *B. albistrigata*. Jumlah awetan spesimen *B. albistrigata* di KRSS masing-masing dikoleksi dari Bogor 35 spesimen, dari Jayapura 1 spesimen dan dari Merauke 2 spesimen yang diperoleh dari perangkap *cue lure*.

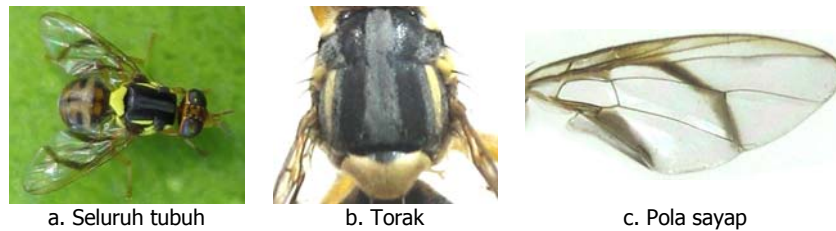
Diagnosis: Lalat buah berukuran sedang (a). Skutum dengan garis lateral kuning, separuh *posterior postpronotal lobe* sebagian berwarna kuning pucat. Pada skutum terdapat garis

longitudinal berwarna keputih-putihan (b). Rambut terdapat pada anterior supra alar dan 2 rambut *scutella*. Sayap dengan pola gambaran spesifik, hanya dengan pita hitam melintang mencapai r-m dan dm-cu (c); dan pita hitam pada garis anal; sel costa ke-2 penuh dengan duri-duri halus (*microtrichia*). Tubuh dominan warna hitam, dengan spot pada kepala. Serangga jantan tertarik *cue lure*. *Bactrocera frauenfeldi* yang diidentifikasi dari Irian Jaya (Papua) adalah kesalahan identifikasi dari *B. albistrigatus* (Hardy 1983a).



Sumber foto: KRSS di Bogor.

Gambar 5. Larva, pupa, dan imago *B. albistrigata*.



Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 6. Ciri-ciri morfologi *B. albistrigata*.

Persebaran: Jawa, Lombok, Sulawesi, Sumatera (White *et al.* 1992), dan Papua.

Tumbuhan inang: Jambu biji, jambu air, jambu bol, nangka. Merupakan potensi sebagai hama tanaman *Syzygium* spp. atau kelompok tanaman Myrtaceae. Tanaman liar tropikal almond atau badam (*Terminalia catappa*) merupakan inang utama di Malaysia (Drew 1990). Di Jawa, *B. albistrigatus* dilaporkan ditemukan pada tanaman jambu bol (*S. malaccense*) (Hardy 1983b).

***Bactrocera (Zeugodacus) calumniata* (Hardy)**

Sinonim: *Dacus calumniatus* Hardy.

Diagnosis: Toraks: skutum berwarna hitam, dengan strip kuning di sisi lateral dan medial (a). Sayap dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke bentuk spot di apeks sayap, pita coklat gelap juga terdapat pada garis anal (*cubitus*) dan vena melintang r-m dan dm-cu, tetapi tidak bersambung di antara duanya (b). Abdomen: didominasi warna oranye coklat, garis medial longitudinal jelas terlihat pada tergite (T 3-5) (c). Jantan mempunyai *pecten* pada kedua sisi tergite-3.



a. Torak



b. Sayap



c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 7. Ciri-ciri morfologi *B. calumniata*.

Persebaran: Indonesia (Jawa), Filipina (Tawi Tawi).

Tanaman inang: Mentimun, pare, dan gambas (Suputa *et al.* 2004).

Bactrocera (Bactrocera) carambolae
(Drew dan Hancock)

Nama umum: Lalat buah belimbing (*carambola Fruit Fly*).

Sinonim: *Bactrocera* sp. nr. *B. dosalis* (A), *B. conformis* Doleschall.

Revisi terbaru dari Drew dan Hancock (1994) menunjukkan bahwa *B. dosalis* spesies kompleks terbatas sebarannya di Asia (kecuali Thailand Selatan dan Malaysia Barat). Di Thailand dan Malaysia spesies *B. carambolae* termasuk *B. dosalis* kompleks yang kemudian menyebar ke arah timur dan sudah terdapat di Indonesia, kecuali untuk Irian Jaya (Papua). Sampai buku ini ditulis spesies *B. carambolae* belum ditemukan di Papua. Catatan (*record*) yang tertulis sebelumnya tentang *B. dosalis* dari Indonesia dan Malaysia adalah salah identifikasi dari spesies *B. carambolae* yang sering ditulis sebagai sp. *near B. dosalis* (A).

Diagnosis: Sampel spesimen yang diidentifikasi berjumlah 11, dikoleksi dari Tegalsari, Surakarta dan Bogor dari buah belimbing. Sayap: pita hitam pada garis costa dan garis anal (*anal streak*), pola sayap bagian ujung (*apex*) berbentuk seperti pancing (a). Toraks: skutum kebanyakan berwarna hitam suram dengan pita/band berwarna kuning di sisi lateral (*lateral*

postsutural vittae). *Postpronotal* berwarna kuning atau oranye. *Anepisternum* sisi lateral mempunyai bercak berwarna kuning (*Notopleuron* sampai *Katepisternum*). Terdapat spot berwarna hitam atau coklat tua pada bagian apical femur kaki depan lalat buah betina. Abdomen berwarna coklat oranye dengan pola-pola yang jelas (c).



a. Pola sayap



b. Spot pada femur, c. Pola abdomen IV

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 8. Ciri-ciri morfologi *B. carambolae*.

Jantan tertarik metil eugenol. Tusukan-tusukan oleh ovipositor lalat buah betina sering dapat dilihat pada buah. Buah yang terserang mudah dikenal dengan perubahan warna kulit di sekitar tanda sengatan dan juga terjadinya pembusukan buah dengan cepat. Untuk memeriksa larvanya, buah dibelah dan diambil larvanya, dipelihara sampai dewasa untuk identifikasi.

Persebaran: Indonesia: Jawa, Lombok, Sumbawa bagian Timur, dan Kalimantan. Belum terdapat di Papua. Spesimen yang ada di KRSS Bogor dikoleksi dari buah belimbing dari Tegalsari (Surakarta) dan Bogor. Daerah persebaran di manca negara: Malaysia, Asia Tenggara, Thailand Selatan, Singapore, Suriname, Kepulauan Andaman, Perancis Guinana, dan Guyana.

Tumbuhan inang: Lalat buah ini menyerang berbagai macam buah-buahan sebagai inangnya termasuk pepaya (Ranganath *et al.* 1997) dan merupakan hama penting pada tanaman belimbing (*Averrhoa carambola*). Banyak juga menyerang jambu air (*Syzygium jambos* dan *S. aqueum*). Tanaman inang lain yang terdapat di Asia Tenggara di antaranya adalah belimbing (*A. bilimbi*), kluwih (*Artocarpus altilis*), cabai (*Capsicum annuum*), jambu biji (*Psidium guajava*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), jambu bol (*S. malaccense*), mangga (*Mangifera indica*), tomat (*Lycopersicon esculentum*), badam (*Terminalia setappa*), *Artocarpus elasticus*, dan *Solanum ferox* (White dan Hancock 1997a). Sebagai inang liar di Asia Tenggara dilaporkan adalah *luna nut* (*Lepisanthes fruticosa*).

Biologi: Betina lalat buah menyelipkan telur-telurnya di bawah kulit buah belimbing. Sesudah telur menetas, larva membuat lubang di dalam buah sehingga mempermudah masuknya bakteri dan fungi. Buah yang terinfeksi selagi masih muda akan cepat masak dan biasanya tidak layak untuk dimakan. Larva hidup di dalam buah sampai instar akhir, sesudah itu jatuh dan masuk ke tanah, tempat berlangsungnya periode pupa. Periode larva dan pupa berlangsung dari 2 sampai 4 minggu, tergantung dari temperatur.

Potensi untuk kolonisasi dari hama ini cukup besar sebab tanaman belimbing umum terdapat di seluruh Indonesia. Penyebaran pada jarak dekat dapat terjadi oleh penerbangan serangga atau pada jarak jauh oleh diseminasi larva di dalam buah masak. Pengendalian secara fisik seperti pembungkusan buah telah berhasil mengurangi kerusakan akibat serangan lar-

va lalat buah. Perangkap dengan pemikat metil eugenol dapat juga digunakan untuk mengendalikan lalat buah sebab metil eugenol menarik jenis jantan dan terperangkap dalam perangkap sehingga dapat mempengaruhi reproduksi serangga ini (Chua dan Khoo 1995).

***Bactrocera (Zeugodacus) caudata* (Fabricius)**

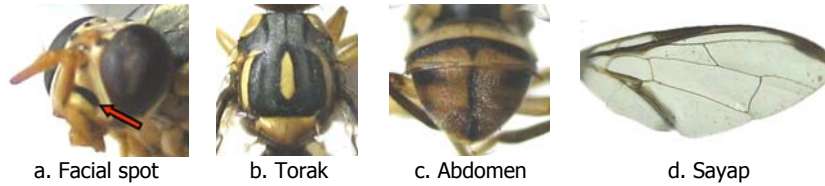
Nama umum: Lalat buah mentimun.

Sinonim: *Chaetodacus caudatus* (Fabricius), *Bactrocera maculipennis* Doleschall, *Dacus caudatus* Fabricius, *Zeugodacus caudatus* (Fabricius).

Spesimen *B. caudatus* ini tersimpan di Museum Serangga, Laboratorium Entomologi Dasar, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan FAPERTA UGM. Lalat buah ini tertarik pada cue lure dan tidak tertarik pada metil eugenol. Sebagian peneliti menuliskan bahwa *B. caudata* sama dengan *B. tau*, tetapi sebenarnya adalah berbeda. Secara umum terdapat perbedaan ciri-ciri morfologi antara *B. tau* dengan *B. Caudata*, yaitu pada anterior skutum *B. caudata* berwarna hitam sedangkan pada *B. caudata* berwarna hitam, selain itu juga bentuk facial spotnya berbeda; pada *B. tau* facial spot berbentuk bulat sedangkan pada *B. caudata* berbentuk garis melintang.

Diagnosis: Terdapat facial spot berbentuk garis melintang pada muka bagian kepala (a). Skutum berwarna hitam dan garis kuning pada sisi lateral dan medial (b). Sayap dengan pita hitam pada garis costa yang memanjang menuju ke bentuk spot di apeks sayap (d). Terdapat rambut-rambut pada anterior

supra alar, *pre-scutella*, dan empat pasang rambut *scutella*. Terdapat pekten pada abdomen lalat buah jantan (c).



Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 9. Ciri-ciri morfologi *B. caudata*.

Persebaran: Indonesia: Jawa dan Sumatera. Di manca negara tersebar di Brunei, India, Malaysia, Myanmar, Taiwan, Thailand, Vietnam.

Tumbuhan inang: Menyerang berbagai macam buah-buahan sebagai inangnya termasuk waluh kuning, gambas, pare, dan mentimun.

Gejala: Buah yang terserang dengan mudah dikenal dari perubahan warna kulit buah di sekitar tanda sengatan dan buah menjadi cepat busuk.

Biologi: Imago betina menyelipkan telur-telurnya di bawah kulit dari bermacam-macam buah-buahan. Larva hidup di dalam buah sampai instar akhir, sesudah itu jatuh dan masuk ke tanah, tempat berlangsungnya stadium pupa. Periode larva dan pupa memakan waktu 2 sampai 4 minggu, tetapi tergantung dari temperatur. Lalat buah jantan tidak tertarik pada metil eugenol tetapi tertarik pada cue lure.

Pengendalian: Pengendalian secara fisik misalnya pembungkusan buah telah berhasil mengurangi serangan dari larva lalat buah.

***Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae* (Coquillett)**

Nama umum: Lalat buah melon (*melon fly*).

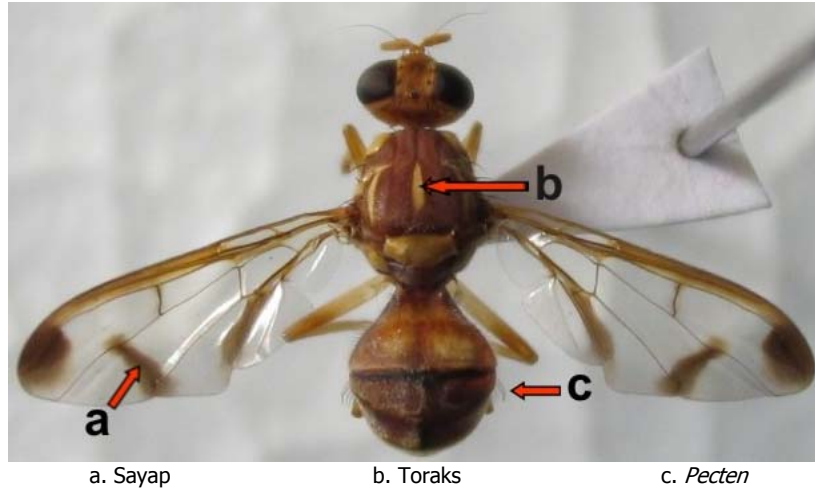
Sinonim: *Chaetodacus cucurbitae* (Coquillett).

Lalat buah dari melon pertama kali dideskripsi dari koleksi serangan di Hawaii. Serangga tersebut berasal dari daerah oriental dan telah masuk ke Hawaii tahun 1895. Pertama ditemukan di Guam pada tanggal 7 Nopember 1936 (Swezey 1946). Di KRSS Bogor, awetan spesimen lalat buah melon tercatat dengan label *Dacus cucurbitae* Coquillett, *Strumeta cucurbitae* (Coquillett) dan *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett).

Diagnosis: Bentuk imago berwarna coklat oranye, ukuran 8-10 mm termasuk ovipositor (♀). Ovipositor berwarna pucat dan mempunyai bulu *preapikal* dekat *piercer* (sengat). Pada jenis jantan, tergit-3 pada kedua sisinya dengan sisir bulu (*pecten*), mata dan kepala berwarna coklat gelap.

Sayap tembus pandang panjang 12-15 mm dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke bentuk spot di pucuk (apeks) sayap, pita coklat gelap juga terdapat pada garis anal (*cubitus*) dan vena melintang dm-cu (a). Toraks: skutum berwarna coklat kemerahan, dengan garis lateral dan medial berwarna kuning. *Postpronotal* (= *humeral*) *lobe* pucat (kuning atau oranye). *Notopleuron* kuning, mempunyai rambut pada anterior supra alar, dua rambut *scutella* dan 3 pasang

rambut pada *fronto-orbital*. *Mesonotum* berwarna coklat muda dengan pita lateral berwarna kuning, memanjang sampai di dekat rambut supra alar, pita longitudinal tengah sempit (b). Abdomen: didominasi warna oranye coklat, garis medial longitudinal terdapat pada tergite (T 3-5), jantan mempunyai *pecten* (c).



a. Sayap b. Toraks c. *Pecten*
 Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

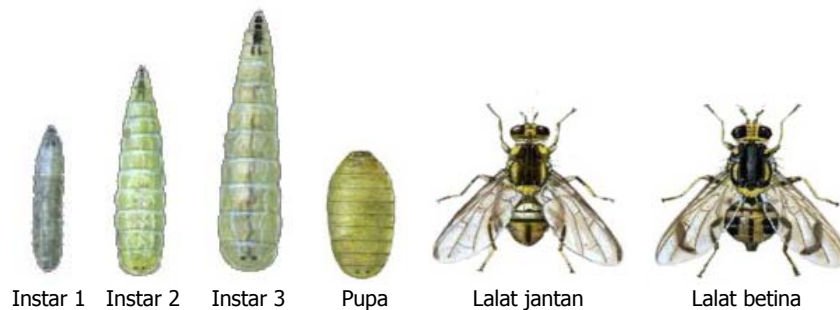
Gambar 10. Ciri-ciri morfologi *B. cucurbitae*.

Persebaran: Indonesia: Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumatera, Papua. Di manca negara tersebar luas di Afrika, Asia, dan daerah Pasifik

Tumbuhan inang: Merupakan hama serius terutama pada tanaman cucurbitaceae. Menurut Weems (1964) spesies ini mempunyai variasi inang lebih dari 125 tanaman dari jenis-jenis *cucurbitaceae* atau diluar kelompok tanaman itu, walau-

pun demikian laporan tersebut hanya berdasarkan adanya lalat buah yang hinggap atau tertangkap pada perangkap yang dipasang pada tanaman sekitarnya dan tidak termasuk inang utamanya.

Di Indonesia spesies ini dapat ditemukan pada buah ketimun, waluh, semangka, melon, tomat, cabai yang sudah masak, dan lain sayuran. Semangka dan melon dapat diinfeksi oleh lalat buah pada stadium yang awal, pada saat ukuran buah baru 1,5 mm. Kerusakan berat kadang-kadang ditemukan pada semangka di Jawa Tengah dan ketimun krahi (bonteng suri). Spesies ini juga dapat menyerang buah tomat, cabai (*pepper*), dan lain sayuran (Kalshoven 1981).



Sumber foto: KRSS di Bogor.

Gambar 11. Larva, pupa, dan imago *B. cucurbitae*.

Biologi: Telur dideskripsi secara rinci oleh Margaritis (1985), bentuk telur ini hampir sama untuk semua spesies lalat buah. Warna putih kekuningan, ukuran: panjang 0,8 mm, lebar 0,2 mm, *micropyle* sedikit meruncing pada ujung anterior. Larva: instar ke-3 dengan panjang 9,0-11,0 mm; lebar 1,0-

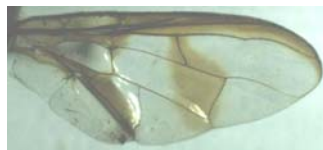
2,0 mm. Pupa: warna kuning kecoklatan, panjang pupa biasanya 60-80% panjang larva.

***Bactrocera (Bactrocera) curreyi* Drew.**

Sinonim: *B. distincta* kompleks.

B. curreyi dikoleksi dari Papua (Sorong, Timika, Fak-Fak, 1992). Spesies ini merupakan asli spesies (*indigenous*) dari Papua dan PNG (White dan Hancock 1997a).

Diagnosis: Muka dengan noda/bercak hitam pada rongga antena. Sayap dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke apeks sayap, pita coklat gelap juga terdapat pada garis anal (*cubitus*) dan menutupi vena melintang r-m dan dm-cu. Toraks: skutum berwarna hitam, dengan strip kuning/oranye di sisi lateral dan mempunyai rambut anterior supra alar. Abdomen: dominan warna oranye coklat, jantan mempunyai *pecten* pada kedua sisi tergit-3. Belum banyak penelitian tentang lalat buah ini. Tertarik oleh perangkap *cue lure*.



a. Sayap



b. Torak



c. Abdomen

Sumber foto: Siwi (spesimen tersimpan di KRSS Bogor).

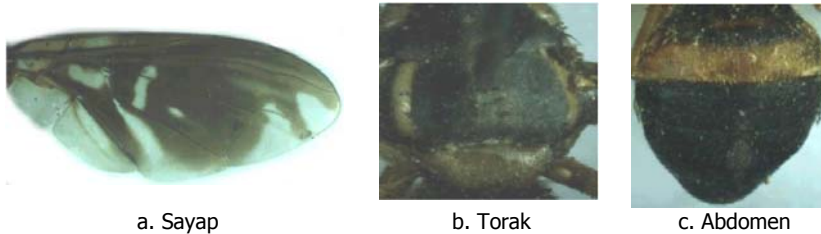
Gambar 12. Ciri-ciri morfologi *B. curreyi*.

Tumbuhan inang: Potensi hama pada tanaman kluwih (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Forsberg).

***Bactrocera (Bactrocera) curvifera* (Walker)**

Sinonim: *Dacus curvifer* Walker, *D. speculifer* Walker, *D. (Strumeta) curvifer*.

Diagnosis: *B. curvifera* dideskripsi oleh Drew (1974). Muka dengan noda/bercak hitam pada rongga antena, warna hitam dominan pada skutum, dengan garis berwarna kuning pada sisi lateral (*postsutural vittae*), skutelum (*scutellum*) berwarna kuning. Sayap dengan gambaran spesifik, pita lebar pada costa dan garis anal berwarna coklat hitam, spot coklat hitam membulat di tengah sayap dengan pita sempit melintang menuju apeks sayap. Tergit (T 3-5) umumnya berwarna coklat gelap sampai coklat merah. Jantan tertarik oleh metil eugenol.



Sumber foto: Siwi (spesimen tersimpan di KRSS Bogor).

Gambar 13. Ciri-ciri morfologi *B. curvifera*.

Persebaran: Spesimen awetan di KRSS Bogor dikoleksi dari Merauke (Papua), 1992 dan Maluku Utara, 2003, dari perangkap metil eugenol. Spesimen ini tersebar luas di PNG.

Tumbuhan inang: Dapat dibiakkan pada buah kluwih (*breadfruit*), tetapi secara ekonomis bukan merupakan hama lalat buah yang penting (Drew 1989).

***Bactrocera (Bactrocera) dorsalis* (Hendel 1912)**

Nama umum: Lalat buah oriental (*oriental fruit fly*).

Sinonim: *B. Ferrugineus*, *B. conformis*.

B. (B.) dorsalis (Hendel) terkenal dengan nama *Oriental fruit fly* yang merupakan sinonim dari *B. ferrugineus* dan *B. conformis* (Drew dan Hancock 1994). Spesies ini sebelumnya dikenal sebagai *Chaetodacus dorsalis* (Hendel), *C. ferrugineus dorsalis* (Hendel), *C. ferrugineus okinawanus* Shiraki, *Dacus dorsalis* Hendel, dan *Strumeta dorsalis* (Hendel).

Pada saat ini, telah diketahui bahwa *B. dorsalis* merupakan spesies kompleks di mana ditemukan kurang lebih 52 *sibling* spesies³, 40 spesies dari genus *Bactrocera* telah di deskripsi sebagai spesies baru dan 8 spesies di antaranya secara ekonomis merupakan hama penting yang banyak merugikan tanaman buah dan sayuran di daerah Asia dan Asia Tenggara (Drew dan Hancock 1994).

Di KRSS Bogor, spesies berlabel *D. ferrugineus*, berjumlah 84 spesimen dari hasil biakan larva yang dikoleksi dari buah cabai, belimbing, cengkeh, mangga, petai, dan jeruk. Menurut Drew dan Hancock (1994), spesies ini tidak dimasukkan ke dalam kelompok *B. dorsalis* spesies kompleks, tetapi dimasukkan kedalam *B. dorsalis* (Hendel).

³ *Sibling* spesies, yaitu dua spesies yang mirip secara morfologi.



Sumber foto: KRSS di Bogor.

Gambar 14. Spesimen awetan imago *B. dorsalis* (Hendel).

Diagnosis: Skutum berwarna hitam, *mesonotum* (toraks tengah) hitam, pita lateral kuning pada *mesonotum* memanjang ke dekat rambut supra alar, 2 pasang rambut pada *fronto orbital*/ bagian dalam, dua rambut pada skutelum (*scutellum*) (b). Sayap hanya mempunyai pita hitam pada garis costa dan garis anal, tidak mempunyai noda-noda pada vena melintang (d). Abdomen sebagian besar berwarna merah pucat (coklat), terdapat pita hitam melintang pada tergit-2 dan tergit-3, pita hitam sempit longitudinal membelah di tengah-tengah tergit 3-5 (c). Panjang: 4,5-4,7 mm.



a. Bagian dorsal tubuh



a. Torak



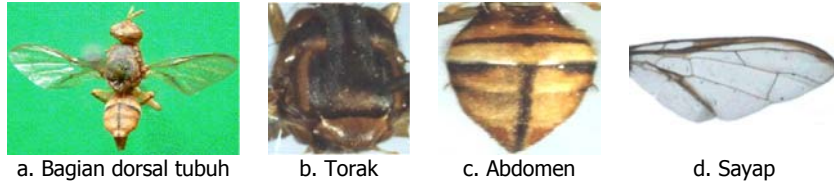
c. Abdomen



d. Sayap

Sumber foto: Siwi (spesimen tersimpan di KRSS Bogor).

Gambar 15. Ciri-ciri morfologi *B. dorsalis* (Hendel).



Sumber foto: Siwi (spesimen tersimpan di KRSS Bogor).

Gambar 16. Ciri-ciri morfologi *B. ferrugineus* yang merupakan sinonim *B. dorsalis* (Hendel), spesimen dikoleksi tahun 1925-1950-an.

Ciri khas spesies ini hampir sama dengan spesies *Dacus* (*Bactrocera*) *pedestris*, sehingga di antara spesies *dorsalis* dan *pedestris* hampir selalu mengalami kekeliruan identifikasi. Berbeda dengan *B. dorsalis*, *B. pedestris* mempunyai muka dengan 2 spot hitam, daerah spirakel dan koksa (*coxa*) berwarna hitam, pita hitam pada garis costa tidak memanjang ke bawah pada vena R_{2+3} kecuali pada apeks sayap. Femur berwarna kuning.

Persebaran: Indonesia, India, Myanmar, Sri Lanka, Thailand, Filipina, Micronesia, dan Hawaii.

Tumbuhan inang: Bervariasi, biasanya menyerang berbagai jenis buah-buahan. *B. dorsalis* dan *B. ferrugineus* mempunyai daerah sebaran dan inang yang sama. Lalat buah ini bersifat polifagus. Di Jawa, terutama dikenal menyerang cabai (*Capsicum*) yang mengakibatkan kerusakan total dari tanaman tersebut. Oleh karena kerusakannya bersifat lokal, kerusakan dapat dikurangi dengan cara pergiliran tanaman atau menempatkan tanaman agak jauh dari desa dan dari lokasi lain yang merupakan sumber infeksi (Kalshoven 1981).

Gejala: Buah yang terserang mudah dikenal dengan perubahan warna kulit di sekitar tanda sengatan. Larva (*maggot*)

yang berwarna putih kekuning-kuningan menggali lubang di dalam buah dan sering diikuti masuknya jamur atau bakteri sehingga terjadi pembusukan buah dengan cepat. Beberapa buah yang terserang lalat buah banyak yang berjatuh di tanah.

Biologi: Betina lalat buah menyelipkan telur-telurnya di bawah kulit buah. Periode telur 1-20 hari. Larva hidup di dalam buah sampai instar akhir (6-35 hari), sesudah itu jatuh dan masuk ke tanah, tempat berlangsungnya periode pupa (10-12 hari). Pada temperatur dingin siklus hidup dapat mencapai 90 hari (Christenson dan Foote 1960). Migrasi dapat mencapai kejauhan 5-100 km (Fletcher 1989).

Bactrocera (Zeugodacus) emittens (Walker)

Sinonim: *Dacus emittens* Walker, *Dacus chrysotoxus* Hendel, *Zeugodacus emittens*.

Diagnosis: Toraks: skutum berwarna coklat dan hitam, dengan strip kuning di sisi lateral dan medial (a). Sayap dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke apeks sayap melebar dan bersambung dengan pita coklat gelap pada vena melintang dm-cu (b). Abdomen: di dominasi warna coklat oranye, garis medial longitudinal berwarna hitam sempit pada tergite (T 3-5) (c). Jantan mempunyai *pecten* pada kedua sisi tergite-3.

Persebaran: Indonesia (Makassar).

Tanaman inang: Belum diketahui.



a. Torak



b. Sayap



c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 16. Ciri-ciri morfologi *B. emittens*.

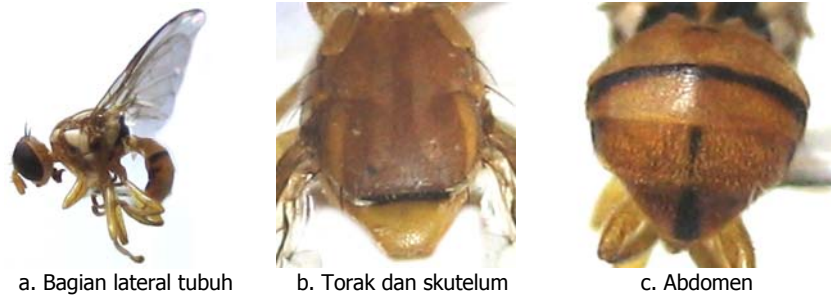
Bactrocera (Bulladacus) mcgregori (Bezzi)

Sinonim: *D. (Strumeta) mcgregori (Bezzi)*, *Chaetodacus mcgregori* Bezzi.

Diagnosis: Sayap dengan pita coklat pada garis costa, pita tidak memanjang sampai apikal, mempunyai bentuk membulat (*bulla*) di atas garis anal (*cubitus*). Spesies ini termasuk lalat buah oriental kompleks dengan ciri karakteristik, tidak mempunyai *gland* (sel yang mensekresi zat kimia) pada abdomen. Toraks keseluruhannya berwarna pucat kemerahan (rufous). Abdomen didominasi warna kuning. Identifikasi lebih lanjut periksa Hardy (1973; 1974).

Persebaran: Singapura, Filipina. Koleksi di KRSS Bogor dikoleksi oleh Dr. C. Franssen (1932) dari tanaman melinjo di Bogor, dengan label Buitenzorg, 27-XII-1932.

Tumbuhan inang: Melinjo (*Gnetum gnemon* L.).



a. Bagian lateral tubuh b. Torak dan skutelum c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 17. Ciri-ciri morfologi *B. Mcgregori*.

***Bactrocera (Bactrocera) papayae* (Drew dan Hancock)**

Nama umum: Lalat buah pepaya (*papaya fruit fly*).

Sinonim: *Bactrocera conformis* Doleschall.

Di Thailand dan Malaysia *B. papayae* termasuk *B. dorsalis* kompleks yang kemudian menyebar ke arah timur dan sudah terdapat di Indonesia (Drew dan Hancock 1994). Nama *B. conformis* tidak terdapat di nomenklatur walaupun spesies ini termasuk *B. papayae*. Laporan lalat buah yang diidentifikasi sebagai *B. pedestris* (Bezzi) dari Indonesia dan Malaysia adalah kesalahan identifikasi dari *B. papayae*. Spesies *B. pedestris* sangat jarang ditemukan dan dilaporkan hanya terdapat di Filipina. Laporan tentang *B. dorsalis* dari Indonesia, Malaysia dan Thailand bagian selatan adalah salah identifikasi dari spesies *B. papayae* yang di masa lalu diidentifikasi sebagai sp. *near B. dorsalis* (B).

Di KRSS Bogor, awetan 105 spesimen lalat buah yang dikoleksi sejak tahun 1925 berlabel *Dacus ferrugineus* telah divalidasi sebagai *B. papayae*, dan sejumlah 40 spesimen yang dikoleksi dari Lembang (1990) juga diidentifikasi sebagai *B. papayae* (Siwi dan Naumann 2002).

Diagnosis: Spot hitam pada muka terdapat di masing-masing lekukan antena. Toraks: warna hitam dominan pada skutum dan mempunyai rambut supra alar di sisi anterior, skutum dengan pita/band berwarna kuning/oranye disisi lateral (*lateral postsutural vittae*) (a). Sayap: pita hitam pada garis costa dan garis anal, sel bc sangat jelas (b). Abdomen dengan ruas-ruas jelas, tergit-3 pada jantan dengan *pecten* (sisir bulu) di masing-masing sisinya. Ciri pada tergit-3 dengan garis melintang (c). Tidak terdapat spot pada apikal femur kaki depan betina. Femur kaki tengah berwarna kuning.



a. Seluruh tubuh



b. Sayap



c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 18. Ciri-ciri morfologi *B. papayae*.

Tumbuhan inang: Merupakan lalat buah pisang (*Musa x paradisiaca*), mangga (*Mangifera indica*), dan pepaya (*Carica papaya*). Inang lain di antaranya juga dilaporkan pada buah rambutan (*Nephelium lappaceum*). Dari tanaman liar dilaporkan manggis (*Garcinia hombroniana*) (Yong 1990).

Persebaran: Potensi kolonisasi cukup besar sebab tanaman mangga dan pepaya pada umumnya ditanam di seluruh Indonesia. Penyebaran untuk jarak dekat terjadi melalui penerbangan serangga atau untuk jarak jauh dengan terbawanya larva di dalam buah yang masak.

***Bactrocera (Zeugodacus) persignata* (Hering)**

Sinonim: *Strumeta persignata* Hering, *Dacus goughi* Hardy.

Diagnosis: Toraks: skutum berwarna hitam, dengan strip kuning di sisi lateral dan medial, pada bagian posterior medial strip kuning membulat dan bagian anterior lancip (a). Sayap dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke apeks sayap sedikit melebar, juga terdapat pita coklat gelap pada vena melintang dm-cu yang agak memanjang ke arah A1 + CuA2 pada tepi sayap tetapi tidak bersambung (b). Abdomen: didominasi warna coklat, tidak terdapat garis medial longitudinal kecuali pada tergite V (c). Jantan mempunyai *pecten* pada kedua sisi tergite-3.



a. Torak



b. Sayap



c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 19. Ciri-ciri morfologi *B. persignata*.

Persebaran: Indonesia (Flores dan Sulawesi).

Tanaman inang: Belum diketahui.

***Bactrocera (Zeugodacus) synnephes* (Hendel)**

Sinonim: *D. synnephes* Hendel, *Z. synnephes* var. *Dobakensis* Shiraki, *D. ubiquitous* Hardy, *D. stenomus* Wang & Zhao.

Diagnosis: Muka dengan spot hitam pada rongga antena. Toraks: skutum berwarna hitam, dengan strip kuning di sisi lateral dan medial (a). Sayap dengan pita coklat gelap seperti asap pada garis costa menuju ke bentuk spot di apeks sayap, pita coklat gelap juga terdapat pada garis anal (*cubitus*) dan vena melintang r-m dan dm-cu bersambung pada bagian tepi sayap (b). Abdomen: didominasi warna oranye coklat, garis medial longitudinal terdapat pada tergite (T 3-5) (c). Jantan mempunyai *pecten* pada kedua sisi tergite-3.



a. Torak



b. Sayap



c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 20. Ciri-ciri morfologi *B. synnephes*.

Persebaran: Indonesia (Jawa), Filipina, China, Taiwan, dan Thailand.

Tanaman inang: Belum diketahui.

***Bactrocera (Zeugodacus) tau* (Walker)**

Nama umum: Lalat buah mentimun.

Sinonim: *Chaetodacus tau* (Walker), *Dacus caudatus* var. *nubilus* Hendel, *D. (Zeugodacus) nubilus* Hendel = *D. caudatus* (Hardy 1951), *B. (Zeugodacus) caudatus* Fabricius, *B. maculipennis*, *Dacus tau* (Walker), *Dasyneura tau* Walker, *Zeugodacus tau* (Walker), *Zeugodacus bezzianus* Hering, *Z. nubilus* (Hendel), *Z. nubilus* spp. *heinrichi* Hering, *D. caudatus* var. *nubilus* Hendel, *D. hageni* de Meijere, *D. nubilus* Hendel.

Di KRSS Bogor, awetan spesimen yang berlabel *B. (Z.) nubilus* Hendel telah divalidasi sebagai *B. (Z.) tau*, walaupun menurut Hardy (1973) *B. nubilus* merupakan spesies tersendiri. Perbedaannya dengan *B. tau*, bahwa sengat abdomen (*apex aculeus*) bercuping 3 (*trilobed*) (White dan Hancock 1997a). Demikian pula spesies berlabel *D. caudatus* yang dibiakkan dari buah mentimun telah divalidasi sebagai *B. (Z.) tau* (Walker). Spesies *B. tau* ini kurang begitu penting secara ekonomis dibandingkan dengan *B. dorsalis* atau *B. pedestris* yang terdapat pada tumbuhan inang cucurbitaceae.

Diagnosis: Terdapat facial spot berbentuk bulat pada muka bagian kepala (a). Skutum berwarna coklat oranye dengan tanda warna hitam, dan garis kuning pada sisi lateral dan medial (b). Sayap dengan pita hitam pada garis costa yang memanjang menuju ke bentuk spot di apeks sayap (d). Terdapat rambut-rambut pada anterior supra alar, *pre-scutella*, dan empat pasang rambut *scutella*. Kedua sisi *mesonotum* dengan pita longitudinal kuning. Kedua sisi tergit-3 dengan deretan bulu-

bulu dan 3 pita kuning melintang di sisi dorsum (*postsutural*). Genitalia (♂) mempunyai ekor (*surstylus*) panjang dan ramping seperti sisir, sternum ke 4-5 cekung pada pinggir belakang (c).



Lalat buah jantan



Lalat buah betina

Sumber foto: KRSS di Bogor.

Gambar 21. Gambar spesimen awetan imago *B. tau*.



a. Facial spot



b. Torak



c. Abdomen



d. Sayap

Sumber foto: KRSS di Bogor dan Laboratorium Entomologi Dasar HPT FAPERTA UGM.

Gambar 22. Ciri-ciri morfologi *B. tau*.

Larva (instar ke-3) mempunyai ukuran sedang, panjang 7,5-9,0 mm, dengan lebar 1,0-1,5 mm. Metode molekuler seperti *SDS-polyacrylamide gel electrophoresis* dapat digunakan untuk mengidentifikasi larva dan membedakan spesies dari genus *Bactrocera* (Liang *et al.* 1991).

Persebaran: Indonesia: Jawa, Sumatera, dan Sulawesi bagian timur. Spesies ini belum terdapat di Papua. Di manca negara tersebar di Cina, India, Laos, Malaysia, Filipina, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, Vietnam.

Tumbuhan inang: Menyerang berbagai macam buah-buahan sebagai inangnya termasuk waluh kuning, semangka, ketimun, pepaya, labu dan tomat. Larva *B. tau* membuat lubang melalui buah dan sayuran, dan memungkinkan masuknya bakteri dan fungi. Serangga ini telah mengakibatkan kerusakan yang serius pada tanaman sayuran di Cina (Zhou *et al.* 1993). Di KRSS Bogor, awetan spesimen berlabel *D. caudatus* F. diperoleh dari biakan larva yang diambil dari buah mentimun.

Gejala: Buah yang terserang dengan mudah dikenal dari perubahan warna kulit buah di sekitar tanda sengatan dan buah menjadi cepat busuk.

Biologi: Imago betina menyelipkan telur-telurnya di bawah kulit dari bermacam-macam buah-buahan. Larva hidup di dalam buah sampai instar akhir, sesudah itu jatuh dan masuk ke tanah, tempat berlangsungnya stadium pupa. Periode larva dan pupa memakan waktu 2 sampai 4 minggu, tetapi tergantung dari temperatur. Satu generasi berlangsung selama satu tahun, serangga mengalami diapause (*overwinter*) pada akhir periode larva (Zhou *et al.* 1993). Populasi secara positif berkaitan dengan temperatur dan kelembaban (Gupta *et al.* 1992).

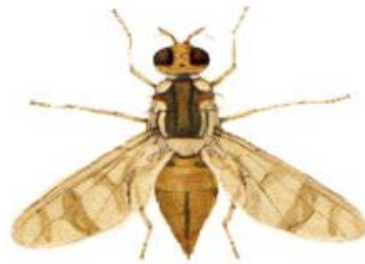
Pengendalian: Pengendalian secara fisik misalnya pembungkusan buah telah berhasil mengurangi serangan dari larva lalat buah. Jenis jantan tertarik *cue lure*.

***Bactrocera (B) umbrosa* Fabricius**

Sinonim: *B. fasciatipennis* Doleschall, *Dacus conformis* Walker, *D. diffuses* Walker, *D. fascipennis* Wiedeman, *D. frenchi* (Froggatt), *B. umbrosa* (F).



Lalat buah jantan



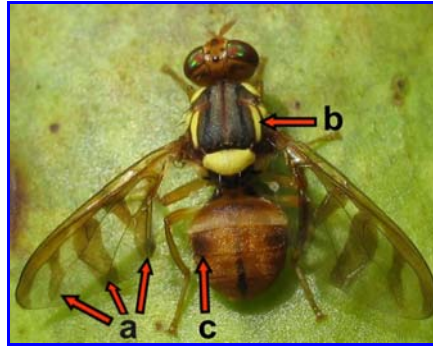
Lalat buah betina

Sumber foto: KRSS di Bogor.

Gambar 23. Spesimen awetan imago *B. umbrosa*.

Diagnosis: Spot hitam pada muka, mudah dikenal dengan gambaran tiga pita melintang pada sayapnya (a), skutum berwarna hitam dengan strip kuning di kedua sisi lateral (b), rambut terdapat di anterior supra alar dan *pre-scutella acrostichal* dan 2 rambut pada *scutella*, kaki berwarna kuning, bagian basal dan posterior berbulu. Gambaran pada abdomen bervariasi, kadang-kadang warna hitam melebar di sisi lateral (d). Jantan mempunyai *pecten* dan tertarik metil eugenol.

Persebaran: Di Indonesia spesies ini mempunyai daerah distribusi yang luas, dan menyebar pula di Malaysia, PNG, Thailand dan Filipina (White dan Marlene 1992; Waterhouse 1993). Akan tetapi daerah distribusi secara rinci di Indonesia belum ada. Hardy (1982; 1983a) hanya menyebutkan pulau Borneo. Jantan tertarik metil eugenol. Label pada awetan spesimen di KRSS tercatat dikoleksi dari daerah Jayapura, Sorong, Nabire, Timika, Fak-Fak, dan Bogor.



Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta).

Gambar 24. Ciri-ciri morfologi *B. umbrosa*.

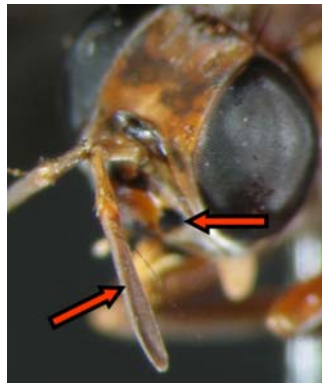
Tumbuhan inang: Merupakan hama penting pada tanaman kluwih (*Artocarpus altilis*) dan nangka (*A. heterophyllus*) (Yukawa 1984). Di Malaysia dilaporkan juga menyerang cempedak (*A. interger*) (Yunus dan Ho 1980). Dari Lembang specimen lalat buah di KRSS Bogor dikoleksi dari tanaman cabai.

***Dacus (Callantra) longicornis* Wiedemann**

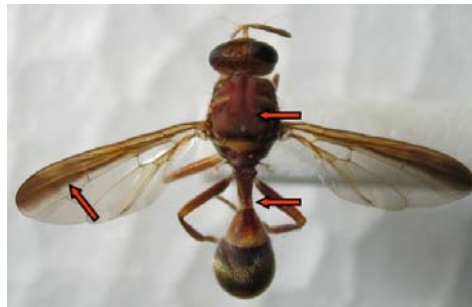
Sinonim: *Bactrocera vespoides* Doleschall, *Callantra smieroides* Walker, *Dacus vespoides* (Doleschall), *Mellesis destillatoria* Bezzi.

Diagnosis: Muka dengan facial spot berwarna hitam berbentuk bulat pada rongga antena (a). Skutum tidak mempunyai garis berwarna kuning. Tubuh dominan warna kuning coklat, mudah dikenal dengan bentuk abdomen yang seperti pinggang tawon. Garis *costa* mempunyai pita hitam melebar melebihi

R4+5 bermula dari pangkal sampai apeks sayap (b). Kedua sisi tergit-3 abdomen jantan mempunyai *pecten*.



a. Kepala



b. Bagian dorsal tubuh

Sumber foto: Suputa (Laboratorium Entomologi Dasar HPT FAPERTA UGM).

Gambar 25. Ciri-ciri morfologi *D. longicornis*.

Persebaran: Indonesia (Jawa, Sulawesi Selatan, Bali), Vietnam, Thailand.

Tumbuhan inang: Dikoleksi oleh Kalshoven pada tahun 1933 dari Telawa (Jawa) dari buah belestru. Hasil penelitian Universitas Brawijaya Malang (Himawan, komunikasi pribadi) menunjukkan bahwa *D. longicornis* juga menyerang buah gambas. Berpotensi sebagai hama tanaman cucurbitaceae (Drew 1989), jantan tertarik *cue lure* (Suputa *et al.* 2004).

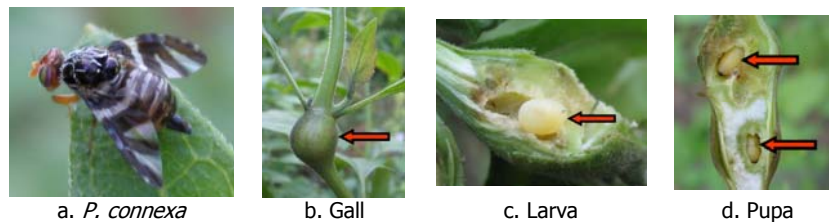
***Procecidochares (Cecidochores) connexa* Macquart**

Nama umum: Lalat Argentina.

Lalat Argentina merupakan salah satu lalat buah berguna di Indonesia, yaitu sebagai serangga musuh alami gulma siam

(*Chromoleaena odorata*). Larvanya menggerek batang bagian atas dan membentuk gall. Gall-gall yang terbentuk akan menghambat pertumbuhan gulma. Dalam satu gall bisa jadi terdapat beberapa larva, yaitu antara 1 sampai dengan 4 larva, hal ini tergantung dari kepadatan populasi lalat buah dibandingkan ketersediaan gulma siam sebagai pakan.

Diagnosis: Kepala berwarna merah, matanya berwarna hijau dan merah. Tubuh dominan warna hitam bergaris-garis putih, skutum tidak rata dan terdapat warna putih sebagai pola. Skutelum berwarna hitam mengkilat, tidak terdapat medial dan lateral postsutural vittae. Basal tergit berwarna putih sedangkan apikal tergit berwarna hitam, ovipositor betina terlihat jelas berupa tabung bengerucut berwarna hitam. Sayap dengan tiga pola melintang yang jelas terlihat berwarna hitam (a). cukup luas berwarna coklat gelap pada bagian ujung (*apex*) sayap bermula dari sedikit sebelum dm-cu (c).



Sumber foto: Suputa (lokasi: Sawitsari-Yogyakarta, Indonesia).

Gambar 26. Ciri-ciri morfologi *P. connexa* dan gejala serangannya pada gulma siam.

Persebaran: Indonesia (Jawa dan Sumatera), Bolivia, Brazil, Meksiko (CABI 2000).

Tanaman inang: Gulma siam (*C. odorata*).

LALAT BUAH EKSOTIK

***Bactrocera (Bactrocera) latifrons* (Hendel)**

Nama umum: *Solanum fruit fly*.

Sinonim: *Chaetodacus latifrons* Hendel, *Dacus latifrons* (Hendel), *D. parvulus* Hendel, *C. antennalis* Shiraki (White dan Hancock 1997a).

Spesies ini ditemukan di Hawaii pada tahun 1983 (Liquido *et al.* 1984), dan menurut Hardy (1983) terdapat di Jawa, akan tetapi belum ada konfirmasi tentang kebenarannya. *Surveillance* diperlukan untuk mengetahui kebenaran keberadaan *B. latifrons* di Indonesia

Diagnosis: Skutum berwarna hitam dengan pita (strip) lateral berwarna kuning. Muka terdapat spot, rambut terdapat pada supra alar, *pre-scutella*, dan dua rambut *scutella*. Abdomen didominasi warna oranye. Costal band memanjang membentuk spot pada sisi apikal. Tertarik pada zat penarik cue lure.

Tumbuhan inang: Belum ada konfirmasi di Indonesia, kemungkinan pada tanaman cabai (*Capsicum annuum*). Di Malaysia merupakan hama pada tanaman Solanaceae termasuk cabai (*Capsicum annuum*) dan di Taiwan dilaporkan pada tanaman *Solanum incanum* (Hardy 1973). Di Asia Tenggara dilaporkan oleh Drew (1989) telah dibiakkan pada tanaman *S. nigrum* dan terong-terongan (*S. torvum*).

Biologi: Imago terdapat sepanjang tahun, betina meletakkan telur sesudah 6-17 hari dan terus bertelur sepanjang hidupnya. Telur diletakkan sebanyak 9-587 butir, menetas dalam

waktu 2-3 hari. Larva hidup selama 1 minggu, periode pupa di tanah selama 1 minggu (Vargas dan Nishida 1985). *Life table* pra-dewasa dibuat oleh Vargas dan Nishida (1985). Studi ekologi lebih lanjut masalah kompetisi antara spesies *B. latifrons* dengan *B. dorsalis* diteliti oleh Liquido *et al.* (1994).

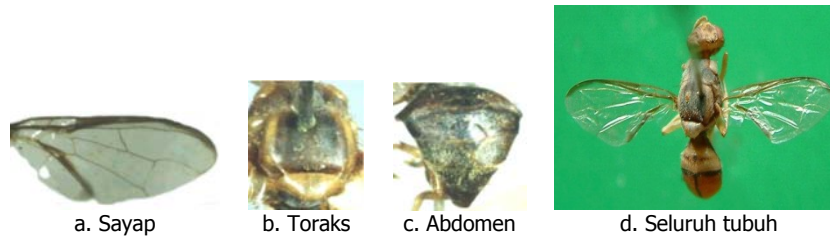
***Bactrocera (Bactrocera) musae* Tryon**

Nama umum: *Banana fruit fly*.

Sinonim: *Chaetodacus musae* Tryon, *C. tryoni* var. *musae* Tryon, *Dacus musae* (Tryon), *Strumeta musae* (Tryon), *D. ornatissimus* Froggatt (Sinonim *B. psidii*).

Lalat buah ini dilaporkan telah terdapat pada tanaman buah pisang di Sulawesi (White 1999), tetapi laporan tersebut masih diragukan (EPPO 1999). *B. psidii* merupakan kekeliruan identifikasi dari *B. musae* dan merupakan sinonim dari *D. ornatissimus* Froggatt.

Diagnosis: Warna dominan oranye sampai hitam. Pita hitam di costa sempit hanya selebar stigma disamping vena R_{2+3} , pinggiran sel costa ke-2 dengan duri-duri halus. Pita hitam di sayap hanya di daerah costa dan garis anal (a). Skutum dengan strip lateral berwarna kuning, rambut terdapat di anterior supra alar, spot pada muka, *pre-scutella* dan 2 rambut *scutella*, mempunyai pita post sutural, *mesonotum* kebanyakan berwarna hitam (b). Abdomen berwarna coklat sawo matang kecuali sisi anterior tergit-3. Pita longitudinal membelah tergit ke-3-5 (c). Jantan dengan *pecten*.



Sumber foto: Siwi (spesimen tersimpan di KRSS Bogor).

Gambar 27. Ciri-ciri morfologi *B. musae*.

Persebaran: *B. musae* dilaporkan ditemukan di Sulawesi oleh White dan Marlene (1992), akan tetapi laporan tersebut masih diragukan kebenarannya (EPPO 1999).

Tumbuhan inang: Pisang.

***Bactrocera (Bactrocera) occipitalis* (Bezzi)**

Sinonim: *Chaetodacus ferrugineus* var. *occipitalis* Bezzi, *C. occipitalis* Bezzi, *Dacus dorsalis* var. *occipitalis* (Bezzi), *D. occipitalis* (Bezzi), *Strumeta pedestris* var. *occipitalis* (Bezzi).

Spesies ini dilaporkan dari Filipina dan Borneo. *B. dorsalis* yang dilaporkan di Filipina adalah salah identifikasi dari spesies *occipitalis*. Dari data *B. dorsalis* kompleks di Filipina menunjukkan tidak ada beda nyata antara *B. philippinensis* dan *B. occipitalis*. *B. occipitalis* yang dilaporkan dari Malaysia adalah salah identifikasi dari spesies *melastomatos* Drew dan Hancock. Jantan tertarik metil eugenol (Drew dan Hancock 1994).

Tumbuhan inang: Mangga (*Mangifera indica*) dan jambu biji (*Psidium guajava*).

***Bactrocera (Bactrocera) passiflorae* (Froggatt)**

Nama umum: *Fijian Fruit Fly*.

Sinonim: *Chaetodacus passiflorae* (Froggatt), *Dacus passiflorae* Froggatt, *Strumeta passiflorae* (Froggatt).

Awetan spesimen tidak tersimpan di KRSS. Lalat buah ini mempunyai potensi sebagai hama pada tanaman alpukat (*Persea americana*), kluwih (*Artocarpus altilis*), kacang mede (*Anacardium occidentale*), coklat (*Theobroma cacao*), jambu biji (*Psidium guajava*), terung (*Solanum melongena*), lime (*citrus aurantiifolia*), mangga (*Mangifera indica*), dan papaya (*carica papaya*) (Clausen *et al.* 1965; Drew 1989; Litsinger *et al.* 1991). Serangga jantan tertarik zat penarik cue lure.

Sebaran: Indonesia (EPPO 1999), tetapi belum banyak informasi rinci. *Surveillance* diperlukan untuk mengetahui kebenaran keberadaan *B. passiflorae* di Indonesia.

***Bactrocera (Bactrocera) tryoni* (Froggatt)**

Nama umum: *Queensland fruit fly*.

Sinonim: *Dacus tryoni* (Froggatt), *Dacus ferrugineus tryoni* (Froggatt), *Strumeta tryoni* (Froggatt), *Chaetodacus tryoni* (Froggatt), *Tephritis tryoni* Froggatt.

Lalat buah yang mengakibatkan kerusakan serius pada berbagai jenis buah-buahan/sayuran komersial di Australia. Serangga ini belum terdapat di Indonesia dan termasuk OPTK golongan A1 yang perlu dicegah jangan sampai masuk ke negeri ini terbawa buah-buahan impor. Serangga jantan tertarik cue lure.

Diagnosis: Warna bervariasi dari oranye sampai hitam. Muka dengan spot, rambut terdapat di anterior supra alar, *pre-scutella* dan 2 rambut *scutella*, skutum dengan pita kuning di sisi lateral, mempunyai hanya pita post sutural yang lebar, *mesonotum* dan abdomen berwarna coklat hitam dengan gambaran-gambaran merah sawo matang (a). Pita hitam pada sayap hanya di daerah costa dan garis anal, *microtrichia* menutup sel costa-2 dan sebagian sel costa-3 (b). Abdomen berwarna hitam dan coklat kemerahan (c).



a. Torak



b. Sayap



c. Abdomen

Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga HPT FAPERTA UGM Yogyakarta].

Gambar 28. Ciri-ciri morfologi *B. tryoni*.

Persebaran: Queensland Australia.

Tanaman inang: Jambu monyet (*cashew nut*) dan belimbing (*carambola*).

***Bactrocera (Bactrocera) zonata* Saunders**

Nama umum: *Peach fruit fly*.

Sinonim: *B. maculigera* Doleschall, *Dacus zonatus* (Saunders), *Dasyneura zonata* Saunders *Rivellia persicae* Bigot. dan *D. zonata* (1909) dari kepulauan Solomon.

Menurut Drew dan Hancock (1994), *B. zonata* kemungkinan termasuk kedalam spesies yang sama dengan *Dacus ferrugineus* var. *mangiferae* Cotes yang merupakan sinonim dari *B. dorsalis* (Hendel). Perbedaan dengan *B. dorsalis* kompleks adalah pita costal tidak lengkap, garis anal tipis, dan tidak mempunyai *microtrichia* pada sisi basal sel br dan di antara pembuluh sayap R dan M.

Diagnosis: Warna coklat oranye sampai coklat merah, skutum dengan pita kuning di sisi lateral, muka dengan spot, rambut terdapat pada anterior supra alar, *pre-scutella*, dan dua rambut *scutella*. Pola gambaran sayap berkurang. Abdomen berwarna hitam. Jantan tertarik metil eugenol.

Persebaran: India, Pakistan. Laporan *B. zonata* dari Maluku (Ambon) adalah salah identifikasi (White dan Marlene 1992). Spesies ini dimasukkan ke dalam kategori OPTK golongan A1. *Surveillance* diperlukan untuk mengetahui kebenaran keberadaan *B. zonata* di Indonesia.

Tumbuhan inang: Perasik (*Prunus persica*) dan mangga (*Mangifera indica*).

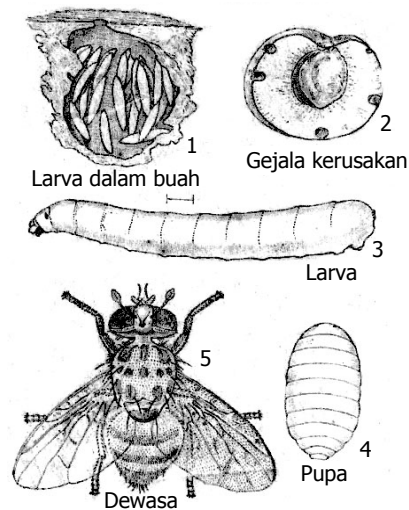
***Ceratitis (Ceratitis) capitata* Wiedeman**

Nama umum: *Mediterranean fruit fly*.

Sinonim: *Ceratitis hispanica*, *Tephritis capitata*, *Ceratitis citriperda* Macleay.

Buah yang terserang menunjukkan gejala bekas tusukan ovipositor lalat betina, mengakibatkan buah yang terinfeksi sangat rentan terhadap tumbuhnya jamur (fungi). *C. capitata* me-

upakan polifagus spesies. Mudah sekali beradaptasi dengan jenis-jenis tanaman yang terdapat di habitatnya yang baru dan merupakan hama yang berbahaya apabila serangga ini terintroduksi. Serangga ini belum terdapat di Indonesia dan termasuk OPTK golongan A1 yang perlu dicegah jangan sampai masuk ke negeri ini terbawa buah-buahan impor. Jantan tertarik oleh perangkap trimedlure atau terpinyl asetat.



(1) larva dalam buah, (2) gejala kerusakan, (3) larva, (4) pupa, (5) imago
Sumber gambar: KRSS Bogor.

Gambar 29. Perkembangbiakan *C. Capitata*.

C. capitata merupakan lalat buah yang ganas karena mempunyai kisaran inang yang sangat luas. Di Afrika *C. capitata* tersebar luas dan di negara barat, lalat buah ini merusak buah peach dan jeruk. Di Perth Australia *C. capitata* tersebar di daerah pertanian jeruk dan merugikan pertanian hingga 90%

dan saat ini sedang dilakukan upaya pengendalian oleh *Departement of Agriculture and Food Western Australia* (DAFWA) dengan memanfaatkan teknologi nuklir untuk memproduksi jantan mandul yang secara periodik jantan mandul tersebut dilepaskan ke areal pemukiman dan pertanian.



a. *C. capitata* bertelur pada buah jeruk



b. Pembiakan massal *C. capitata*

Sumber foto: Suputa (lokasi: DAFWA Perth, Australia).

Gambar 30. Inang dan rearing *C. capitata*.

Persebaran: Eropa (Albania, Kroasia, Perancis, Jerman, Hungaria, Itali, Lituania, Belanda, Malta, Luxembourg, Portugal, Rusia, Switzerland, Ukraina, Inggris, Yugoslavia), Asia (Afghanistan, Cyprus, India, Israel, Jordan, Lebanon, Saudi Arabia, Syria, Turki, Yaman), Afrika (Algeria, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Kameron, Kongo, Mesir, Gabon, Ghana, Kenya, Liberia, Madagaskar, Malawi, Mali, Maroko, Nigeria, Senegal, Afrika Selatan, Sudan, Tanzania, Togo, Tunisia, Uganda, Zimbabwe), Australia, Argentina, Bolivia, Brazil, Kolombia, Peru, Meksiko, Panama, Guatemala, Jamaika, Panama, Nicaragua, Paraguay, El Salvador, Suriname, Uruguay, Venezuela, Amerika Serikat (California, Florida, Hawaii, Texas).

Tanaman inang: Kopi, paprika, jeruk keprok, pamel, apel, kakao, jambu biji, jambu air, jambu monyet, alpukat, mangga, pepaya, lemon, cherry, peach, cabai rawit, plum, pear, leci, sawo, walnut, strawberry, tomat, anggur.

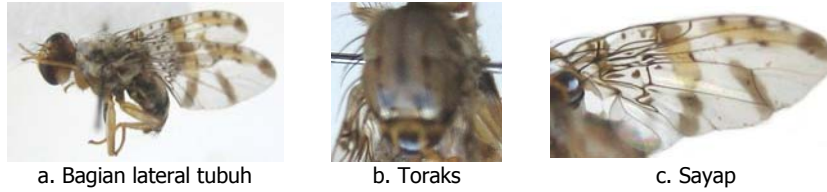
***Ceratitis (Pterandrus) rosa* Karsch**

Nama umum: *Natal fruit fly*.

Sinonim: *Pterandrus rosa* (Karsch).

Lalat buah ini merupakan hama pada berbagai buah, di Zimbabwe *C. rosa* dilaporkan menyerang apel, jambu biji, mangga pepaya, peach, pear, tomat, dan anggur. Pada tahun 1950-an *C. rosa* masuk ke wilayah Mauritius dan pada akhir tahun 1950 menjadi hama serius menyerang alpukat, mangga, pepaya, jambu biji, jambu air, dan sawo. Serangga ini belum terdapat di Indonesia dan termasuk OPTK golongan A1 yang perlu dicegah jangan sampai masuk ke negeri ini terbawa buah impor. Jantan tertarik oleh perangkap trimedlure atau terpinyl asetat.

Diagnosis: Imago dapat dikenali dengan mudah berdasarkan skutelurnya menonjol berwarna hitam dan kuning, warna kuning pada bagian basal dan sisi-sisi lateral pada bagian dorsal (b), pola sayap yang khas genus *Ceratitis*, yaitu terdapat pola melintang pada median sayap dan juga terdapat pola pada vena dm-cu (c). Panjang sayapnya 4-6 mm. Terdapat rambut-rambut halus pada sisi posterior tibia kaki tengah dan tidak pada femur.



Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga DAFWA Perth Australia).

Gambar 31. Ciri-ciri morfologi *C. rosa*.

Persebaran: Afrika (Angola, Kongo, Etiopia, Kenya, Malawi, Mali, Mauritius, Mozambique, Nigeria, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe).

Tumbuhan inang: Merupakan hama serius, hampir seluruh tanaman yang berbuah menjadi inangnya antara lain kopi arabika, paprika, jeruk keprok, jeruk pamel, apel, kakao, jambu biji, jambu air, jambu monyet, avokat, mangga, pepaya, lemon, cherry, peach, tomat, cabai rawit, plum, pear, leci, sawo, walnut, strawberry, sirsat, srikaya, anggur, pisang.

***Rhagoletis completa* Cresson**

Nama umum: *Walnut husk-fly*.

Hama lalat buah *walnut*⁴ dan buah persik, dari Amerika Serikat yang mempunyai satu generasi/tahun/musim (*monovoltine*). Serangga ini belum terdapat di Indonesia dan merupakan OPTK golongan A1 yang perlu dicegah jangan sampai masuk ke negeri ini terbawa buah-buahan impor. Hama ini merupakan OPTK yang perlu diwaspadai. Spesimen awetan tersimpan di KRSS, Bogor.

⁴ *Walnut* adalah buah yang berkulit dan berdaging keras.

Cara mengenal: Imago dengan panjang 5-8 mm, tubuh berwarna coklat kuning, sayap dengan pita-pita melintang berwarna coklat hitam di subbasal, diskal, dan preapikal. Biasanya pita melintang di diskal dan preapikal terpisah. Identifikasi lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan *Handbook of the Fruit Flies* (Foote *et al.* 1993).



Sumber foto: Siwi (spesimen tersimpan di KRSS Bogor).

Gambar 31. Ciri-ciri morfologi *R. completa*.

Persebaran: Spesies asli (*native*) dari Amerika Serikat bagian selatan dan tengah.

Tanaman inang: Aprikot, persik, *walnut*, zahib.

***Rhagoletis pomonella* Walsh**

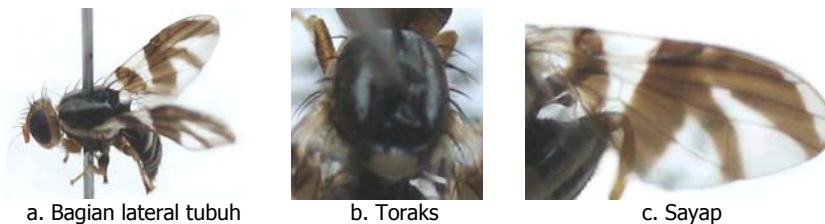
Nama umum: *Apple maggot*.

Sinonim: *Rhagoletis symphoricarpi*, *Trypeta pomonella*, *Spilographa pomonella* (Walsh), *Zonosema pomonella* (Walsh).

Lalat buah ini merupakan hama penting dan sangat merusak pada buah apel. Di New England (USA) *R. pomonella* me-

nyerang buah *Rosa rugosa* dan *R. carolina* sebagai inang alternatif. Akhir-akhir ini juga dilaporkan bahwa *R. pomonella* telah berdaptasi menyerang *Prunus cerasus* di Utah (USA). Serangga ini belum terdapat di Indonesia dan termasuk OPTK golongan A1 yang perlu diwaspadai dan dicegah jangan sampai masuk terbawa buah impor. Jantan tertarik oleh perangkap trimedlure atau terpinyl asetat.

Diagnosis: Imago didominasi oleh warna hitam (a). Skutum berwarna hitam dengan sepasang pola berwarna samar keputih-putihan berbentuk seperti mata pancing, skutelum berwarna kuning (b). Pola sayap yang khas menyerupai gabungan huruf V dan K (c).



Sumber foto: Suputa (spesimen tersimpan di museum serangga DAFWA Perth Australia).

Gambar 31. Ciri-ciri morfologi *R. pomonella*.

Persebaran: Asia (Afghanistan), Canada, Colombia, Costa Rica, Meksiko, USA (Arkansas, California, Colorado, Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Mississippi, Missouri, Nebraska, New Hampshire, New Jersey, New York, North Carolina, North Dakota, Ohio, Oregon, Pennsylvania, Rhode Island, South Carolina, South Dakota, Texas, Utah, Vermont, Virginia, Washington, West Virginia, Wisconsin).

Tumbuhan inang: Inang utamanya adalah buah apel. Inang alternatif meliputi buah apel hias, cherry, peach, dan apricot.

Daftar Pustaka

- CABI. 2000.** Crop protection compendium. Global Module 2nd Edition. CD ROM.
- Christenson, L.D. and R.H. Foote. 1960.** Biology of fruit flies. *Animal Review of Entomology* 5:171-192.
- Chua, T.H. and S.G. Khoo. 1995.** Variations in Carambola infestation rates by *Bactricera carambolae* Drew Hancock (Diptera: Tephritidae) with fruit availability in a Carambola Orchard. *Researches on Population Ecology* 37:151-157.
- Clausen, C.P., D.W. Clancy, and Q.C. Chock. 1965.** Biological control of the oriental fruit fly (*Dacus dorsalis* Hendel) and other fruit flies in Hawaii. Technical Bulletin, United States Department of Agriculture 1322:1-102.
- Dowell, R.W. and , L.K. Wange. 1986.** Process analysis and failure avoidance in fruit fly programs. *In* Pest Control: Operations and Systems Analysis in Fruit Fly Management. *Ecological Sciences* 11:43-65.
- Drew, R.A.I. 1974.** Revised descriptions of species Dacini (Diptera: Tephritidae) from the South Pacific area. Queensland Dept. of Primary Industries. Bulletin 653. 101 p.
- Drew, R.A.I. 1989.** The tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the Australasian and oceanian regions. *Memoirs of the Queensland Museum* 26:1-151.
- Drew, R.A.I. 1991.** Taxonomic studies on oriental fruit fly. *In* Proceedings of the First International Symposium on Fruit Flies in the Tropics: MARDI, Serdang, Malaysia. 430 p.
- Drew, R.A.I. and D.L. Hancock. 1994.** The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. *Bulletin of Entomological Research Supplement* (2):68.
- Drew, R.A.I., G.H.S. Hooper, and M.A. Bateman. 1982.** Economic fruit flies of the South Pacific Region. 2nd edition. Department of Primary Industries, Brisbane, Queensland.
- EPPO. 1999.** EPPO PQR database. Paris, France EPPO.

- FAO. 1986.** Report of the expert consultation on progress and problems in controlling fruit fly infestation, Bangkok, 1986. RAPA Publication 28:1-18.
- Fletcher, B.S. 1989.** Ecology, life history strategies of Tephritid fruit flies. *In* Robinson, A.S. and G. Hooper (*Eds.*). Fruit Flies, Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests. Amsterdam, Holland. Elsevier 3(B):195-208.
- Foote, R.H., F.L. Blanc, and A.I. Noorbom. 1993.** Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America, North of Mexico. Ithaca, USA. Comstock.
- Gupta, D., A.K. Verma, and G. Divender 1992.** Population fluctuation of the maggots of fruit flies (*Dacus cucurbitae* Coquillett and *D. tau* Walker) infesting cucurbitaceous crops. *Advances in Plant Sciences* 5:518-523.
- Hardy, D.E. 1951.** The Krauss collection of Australian fruit flies (Tephritidae-Diptera). *Pacific Science* 5:115-189.
- Hardy, D.E. 1973.** The fruit flies (Tephritidae-Diptera) of Thailand and bordering countries. *Pacific Insects Monograph* 31:1-353. (RAE 62:2962).
- Hardy, D.E. 1974.** The fruit flies of the Philippines (Diptera: Tephritidae). *Pacific Insects Monograph* 32:1-266. (RAE 63:780).
- Hardy, D.E. 1977.** Family Tephritidae. *In* Delfinado, M.D. and D.E. Hardy (*Eds.*). A Catalog of the Diptera of the Oriental Region. Univ. Hawaii Press 3:44-134.
- Hardy, D.E. 1982.** The Dacini of Sulawesi (Diptera: Tephritidae). *Treubia* 28:173-241.
- Hardy, D.E. 1983a.** The fruit flies of the Genus *Dacus Fabricius* of Java, Sumatra, and Lombok, Indonesia (Diptera: Tephritidae). *Treubia* 29:1-45.
- Hardy, D.E. 1983b.** The fruit flies of tribe Euphrantini of Indonesia, New Guinea, and adjacent islands (Tephritidae: Diptera). *International Journal of Entomology* 25:152-205. (RAE 72:2815).
- Hardy, D.E. 1985.** The Schistopterinae of Indonesia and New Guinea (Tephritidae: Diptera). *Proceedings of the Hawaii Entomological Society* 25:59-74.

- Hardy, D.E. 1986a.** Fruit flies of the subtribe Acanthonevrina of Indonesia, New Guinea, and Bismarck and Solomon Islands (Diptera: Tephritidae: Trypetinae: Acanthinevrini). Pacific Insects Monograph 42:1-191. (RAE 77:8130).
- Hardy, D.E. 1986b.** The Adramini of Indonesia, New Guinea and adjacent islands (Diptera: Tephritidae:Trypetinae). Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 27:53-78. (RAE 76:789).
- Hardy, D.E. 1987.** The Trypetini, Aciurini and Ceratitini of Indonesia, New Guinea and adjacent islands of the Bismarcks and Solomons (Diptera: Tephritidae: Trypetinae). Entomography 5:247-373. (RAE:7340).
- Hardy, D.E. 1988a.** Fruit flies of subtribe Gastrozonina of Indonesia, New Guinea and Bismarcks and Solomon Islands (Diptera, Tephritidae, Trypetinae, Acanthonevrini). Zoologica scripta 17:77-121.
- Hardy, D.E. 1988b.** The Tephritinae of Indonesia, New Guinea, the Bismarcks and Solomon Islands (Diptera: tephritidae). Bishop Museum Bulletins in Entomology I:vii + 1-92. (RAE 79:1118).
- Hendel, F. 1912.** H. Sauter's Formosa-Ausbeute. Supplta Ent. 1:13-24.
- Ibrahim, A.G. and R. Ibrahim. 1990.** Handbook on identification of fruit flies in the tropics. Universiti Pertanian Malaysia, Serdang.
- Kalshoven, L.G.E. 1981.** Pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. Van Der Laan. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta.
- Lawson, A.E, D.J. McGuire, D.K. Yeates, R.A.I. Drew, and A.R. Clarke. 2003.** DORSALIS. An interactive identification tool to fruit flies of the *Bactrocera dorsalis* complex. CD ROM. Griffith University Brisbane.
- Liang, G.Q., G.H. Yang, F. Liang, Q.Q. Lan, and W. Xu. 1991.** The first report of an analysis of proteins from larvae of 4 species of fruit flies with electrophoresis. Acta Agricultural Universitatis Jianxiensis 13:134-136.
- Liquido, N.J., E.J. Harris, and L.A. Dekker. 1994.** Ecology of *Bactrocera latifrons* (Diptera: Tephritidae) populations: Host

plants, natural enemies, distribution, and abundance. *Annals of the Entomological Society of America* 87(1):71-84, 45 ref.

Litsinger, J.A., O.K. Fakalata, T.L. Faluku, P.S. Crooker, and N. vin. Keyserlingk. 1991. A study of fruit fly species (Tephritidae) occurring in the Kigdom of Tonga. *In* Vijaysegaran, S. and A.G. Ibrahim (*Eds.*). First International Symposium on Fruit Flies in the Tropics, Kuala Lumpur, 1988. Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Kuala Lumpur. p. 71-80.

Margaritis, L.H. (1985). Comparative study of the eggshell of the fruit flies *Dacus oleae* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tryptetidae). *Canadian Journal of Zoology* 63:2194-2206.

Orr, A. 2002. The importance of fruitfly taxonomy in Indonesia. Seminar Puslitbangtan (mimeo).

Ranganath, H.R., M.A. Suryanarayana, and K. Veenakumari. 1997. Management of melon fly (*Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae* Coquillett) in Cucurbits in South Andaman. *Insect Environment* 3(2):32-33.

Siwi, S.S. and I. Naumann. 2002. Development of a database and upgrading of associated reference specimens of agriculturally important insect. Badan Litbang Pertanian-The Participatory Development of Agricultural Technology Project/PAATP 2002. 59 p.

Suputa, E. Martono, D.H. Handayani, and R. Ediati. 2004. Newly reported: *Dacus longicornis* and *Dacus petioliforma* (Diptera: Tephritidae) in Jogjakarta special province. *Indonesian Journal of Plant Protection* 10(2):106-111.

Swezey. 1946. B.P. Bishop Mus. Bull. 189:199.

Vargas, R.I. and T. Nishida. 1985. Life history and demographic parameters of *Dacus latifrons* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology* 78(6):1242-1244.

Waterhouse, D.F. 1993. Biological control: Pasific prospects. Supplement 2 Canberra, Australia, ACIAR VII. 138 p.

Weems, H.V. 1964. Oriental fruit fly (*Dacus dorsalis* Hendel) (Diptera: Tephritidae). *Entomology Circular*, Division of Plant

Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services 21:1-2.

- White, I.M. 1999.** Morphological features of the Dacini (Diptera: Tephritidae). Their Significance to Behavior and Classification. *In* Norrborn, A.L. and M. Aluya (Eds.). Fruit Flies (Tephritidae) Phylogeny and Evolution of Behavior. Boca Raton, USA. CRC Press.
- White, I.M. and M.E. Marlene. 1992.** Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics. CABI in association with ACIAR. 601 p.
- White, I.M. and D.L. Hancock. 1997a.** CABIKEY to the Dacini (Diptera: Tephritidae) of the Asian, Pacific and Australasian Regions. Wallingford, UK: CABI.
- White, I.M. and D.L. Hancock. 1997b.** Indo-Australasian Dacini fruit flies. CABI. CD ROM.
- Yong, H.S. 1990.** Fruit fly of seashore mangosteen (*Garcinia hombroniana*). Nature Malaysiana 15:98-99.
- Yukawa, J. 1984.** Fruit flies of the genus *Dacus* (Diptera: Tephritidae) on the Krakatau Island in Indonesia, with special reference to an outbreak of *Dacus albistrigatus* de Meijere. Japanese Journal of Ecology 34:281-288.
- Yunus, A. and T.H. Ho. 1980.** List of economic pests, host plants, parasites and predators in West Malaysia (1920-1978). Bulletin, Ministry of Agriculture, Malaysia 153:1-538.
- Zhou, S.K., G.X. Li, Z.H. Qiu, Z. Li, and X.T. Li. 1993.** A study on the bionomics and control of *Dacus* (Zeugadacus) *tau* (Walker). Plant Protection 19:11-12.

GLOSARIUM (GLOSSARY)

Aculeus	Sengat (<i>sting</i>) di sisi apeks abdomen
Acrostichal	Rambut-rambut di tengah <i>mesonotum</i> (thoraks tengah)
Anepisternum	Bagian atas episternum yang terbagi menjadi dua bagian
Appendages	Dua pasang organ (kaki) yang menempel di tubuh
Episternum	Sisi lateral segmen tubuh arthropoda
Fronto orbital bristles	Rambut di kedua sisi kepala
Katepisternum	Episternum bagian bawah
Mesonotum	Segmen thoraks tengah (<i>mesothorax</i>)
Micropyle	Micros, kecil; pyle, pintu/saluran)
	Saluran kecil pada chorion telur serangga
Piercer (<i>aculeus</i>)	Sengat
Notopleuron	Bentuk segitiga terletak di sisi anterior garis lipatan (suture) melintang dan sisi posterior Humeri (basal sayap)
Post pronotal	Pinggir posterior pronotum
Pronotum	Segmen thoraks bagian depan
Scutum	Segmen thoraks tengah
Scutellum	Segmen thoraks belakang
Sclerite	Bagian eksoskeleton yang berchitin
Sibling	Keturunan dari orang tua yang sama tetapi berbeda kelahirannya
Sibling species	Spesies yang tidak dapat dibedakan secara morfologi tetapi kedua spesies tersebut tidak mampu interbreed menghasilkan keturunan
Sternum	Tulang dada
Surstylus	Bagian ovipositor