

# Pemantauan Dini Lalat Buah

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12



PUSAT KARANTINA TUMBUHAN DAN KEAMANAN HAYATI NABATI  
BADAN KARANTINA PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2015





# PEDOMAN PEMANTAUAN DINI LALAT BUAH

---

**PUSAT KARANTINA TUMBUHAN DAN  
KEAMANAN HAYATI NABATI**



**BADAN KARANTINA PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2015**

**TIM PENYUSUN**

Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati

## KATA PENGANTAR

Memperhatikan semakin tingginya frekuensi dan volume lalu lintas komoditas pertanian khususnya buah dan sayuran buah segar membawa konsekuensi risiko semakin tingginya lalat buah yang berpotensi terbawa melalui komoditas pertanian tersebut. Oleh karena itu diperlukan berbagai upaya untuk melakukan mitigasi terhadap risiko tersebut, Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemantauan dini terhadap lalat buah di Indonesia. Pemantauan dini dimaksudkan untuk mendeteksi lebih awal keberadaan lalat buah baru yang mungkin terbawa melalui komoditas yang dilalulintaskan.

Sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya, Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati berusaha menyediakan perangkat pendukung dalam bentuk pedoman yang mencakup berbagai aspek dan berbagai tujuan, diantaranya adalah Pedoman Pemantauan Dini Lalat Buah. Pedoman Pemantauan Dini Lalat Buah disusun dengan maksud memenuhi kebutuhan UPT akan standar untuk melaksanakan pemantauan khususnya pemantauan lalat buah.

Dengan tersusunnya Pedoman Pemantauan Dini Lalat Buah, maka sudah sepatutnya kami memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat perkenan dan limpahan rahmat-Nya hal tersebut bisa terwujud. Disamping itu, kami menyadari bahwa tanpa bantuan dan kerja keras berbagai pihak pedoman ini tidak akan pernah ada. Oleh sebab itu dengan kerendahan hati kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu yang telah memberikan masukan, sumbangan pemikiran dan informasi lainnya sehingga pedoman ini dapat disusun.

Mudah-mudahan bermanfaat.

Jakarta, Februari 2015  
Kepala  
Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan  
Hayati Nabati

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Sebagian besar Lalat buah menimbulkan kerugian ekonomi pada komoditas buah dan sayuran buah. Selain itu lalat buah juga menjadi perhatian atau sebagai *Quarantine pest* di beberapa negara, sehingga berpotensi menjadi hambatan ekspor buah dan sayuran buah ke beberapa negara.

Dalam rangkai penanggulangan lalat buah tersebut diperlukan usaha pengendalian. Salah satu usaha untuk menentukan tindakan penanggulangan lalat buah adalah dengan melakukan pemantauan terhadap keberadaan serta kehadiran lalat buah di suatu negara, wilayah, area produksi, maupun situs produksi. Pemantauan tersebut dapat dilakukan dengan pengumpulan buah-buahan yang terserang lalat buah atau dengan pemasangan perangkap di lokasi atau tempat-tempat yang memungkinkan lalat buah masuk ke suatu wilayah, seperti di wilayah perbatasan dengan daerah lain, bagian pulau yang dekat dengan negara lain, tempat-tempat pemasukan buah ke suatu negara, wilayah pelabuhan internasional, gudang penyimpanan buah-buahan impor, daerah pertanaman buah dan sayuran, pasar, supermarket dan pemukiman di dekat pelabuhan internasional.

Beberapa langkah yang telah dilakukan dalam rangka mencegah introduksi lalat buah ke wilayah Indonesia adalah dengan menyusun daftar Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina, spesies lalat buah yang harus dicegah masuk dan tersebarnya di Indonesia, pemeriksaan lalat buah yang kemungkinan terbawa melalui media pembawa yang di lalulintaskan, melakukan pemantauan rutin tahunan terhadap keberadaan OPTK khususnya lalat buah di Indonesia serta pemantauan dini terhadap keberadaan lalat buah.

Dalam rangka pelaksanaan pemantauan tersebut diperlukan pedoman pemantauan dini terhadap OPT/OPTK lalat buah yang bisa digunakan oleh petugas karantina (POPT) sebagai alat bantu dalam melakukan pemantauan lalat buah OPT/OPTK yang berisiko masuk dan tersebar di wilayah RI.

## **1.2. Tujuan**

Menyediakan pedoman bagi petugas karantina tumbuhan agar pemantauan dini terhadap spesies baru lalat buah dapat dilakukan dengan baik.

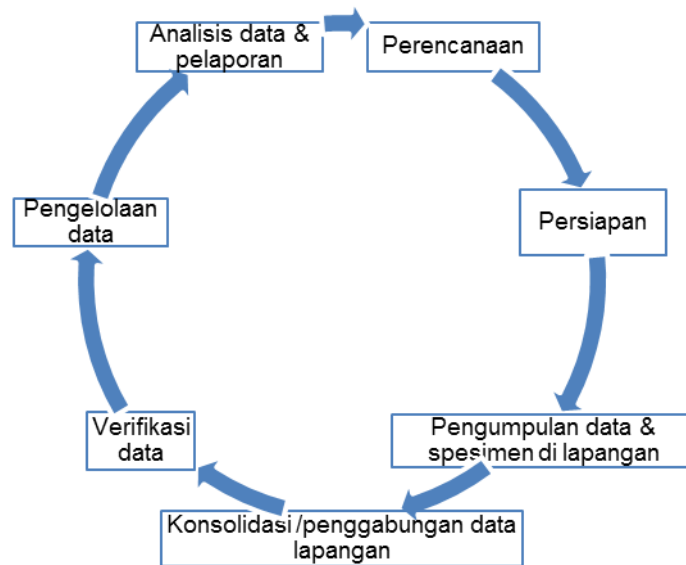
## **1.3. Ruang Lingkup**

Pedoman ini memuat informasi mengenai prosedur pemantauan lalat buah khususnya famili Tephritidae melalui metode pengumpulan buah dan perangkap dengan atraktan yang digunakan serta pengelolaan data pemantauan yang didapatkan.

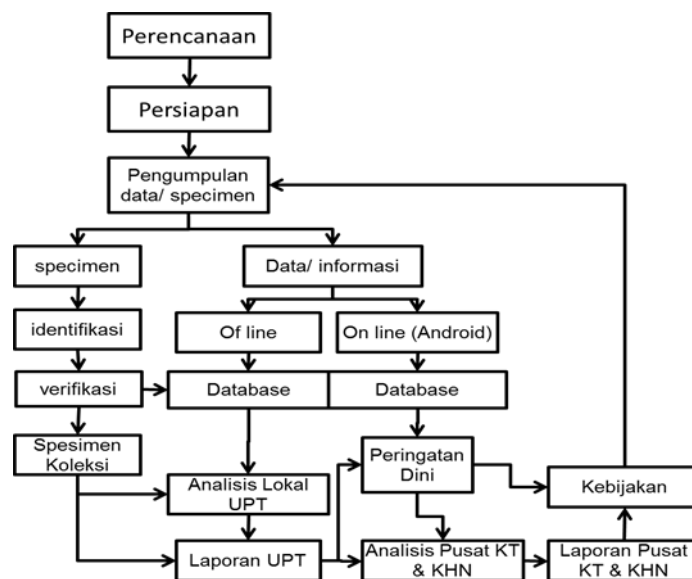
## BAB II PEMANTAUAN DINI OPTK LALAT BUAH

Program pemantauan dini OPTK lalat buah sebaiknya dirancang dan dilaksanakan secara konsisten. Pemantauan dini lalat buah umumnya menggunakan perangkap sebagai pilihan untuk menentukan keberadaan lalat buah di suatu daerah. Namun, kegiatan pengambilan sampel buah kadang diperlukan untuk melengkapi jika perangkap dianggap kurang efektif, misalnya ketika spesies lalat buah tertentu kurang responsif terhadap atraktan/umpan tertentu atau untuk memastikan inang dari lalat buah yang dipantau.

Pelaksanaan pemantauan lalat buah dan pengelolaan hasil pemantauan untuk Badan Karantina Pertanian secara garis besar mengikuti 7 tahapan yaitu: Tahap 1. Perencanaan, Tahap 2. Persiapan, Tahap 3. Pengumpulan data dan spesimen di lapangan, Tahap 4. Konsolidasi atau penggabungan data yang telah diperoleh dari lapangan, Tahap 5. Verifikasi data hasil pemantauan, Tahap 6. Pengelolaan data hasil pemantauan, Tahap 7. Analisis data hasil pemantauan. Alur tahapan seperti Gambar 2, Sedangkan alur pengumpulan, pengelolaan dan pemanfaatan data seperti pada Gambar 3



Gambar 1 Pengelolaan hasil pemantauan



Gambar 2 Alur pengumpulan, pengelolaan dan pemanfaatan data pemantauan

## TAHAP 1: PERENCANAAN

### 1. Perencanaan prosedur pemantauan dengan perangkap

Prosedur pemantauan yang akan digunakan tergantung tujuan dan kondisi yang ada misalnya target lalat buah, kondisi lingkungan dan pertimbangan faktor lainnya. Hal ini harus dipikirkan dalam menyusun perencanaan pemantauan.

#### 1.1 Jenis perangkap dan umpan

Beberapa tipe perangkap lalat buah telah dikembangkan untuk pemantauan populasi lalat buah, dengan variasi hasil lalat buah yang dapat terperangkap, hal ini tergantung pada atraktan/ umpan yang digunakan. Sehingga jenis perangkap dan atraktan yang dipilih tergantung spesies lalat buah target. Beberapa perangkap yang sering digunakan antara lain Jackson, McPhail, Steiner, open bottom dry trap (OBDT), yellow panel traps yang menggunakan atraktan spesifik (para-pheromon atau pheromone spesifik untuk lalat buah jantan), umpan pakan atau aroma inang (protein sintesis dalam bentuk cair atau padat). Protein cair digunakan untuk menjebak beberapa spesies lalat buah yang berbeda dalam kisaran yang luas dan dapat menjebak lalat buah jantan maupun betina, dengan persentase lalat buah betina yang terperangkap sedikit banyak. Namun demikian identifikasi lalat buah dapat lebih sulit dikarenakan adanya proses dekomposisi umpan protein cair. Pada perangkan McPhail, ethylene glycol dapat ditambahkan untuk menghambat dekomposisi. Umpan protein sintetik dalam bentuk kering bersifat bias terhadap lalat buah betina yang tertangkap, menjebak lebih sedikit organisme non target dan, ketika digunakan di perangkap kering, dapat menjaga dekomposisi spesimen yang terlalu cepat.

#### 1.2 Kerapatan perangkap

Kerapatan perangkap (jumlah perangkap per unit area) merupakan faktor kritis dalam pemantauan lalat buah dan harus dirancang berdasarkan target spesies lalat buah, efisiensi perangkap, pola tanam, faktor biotik dan abiotik lainnya. Kerapatan dapat berubah tergantung tahap program atau tujuan pemantauan, kerapatan perangkap juga tergantung pada risiko yang terbawa bersama pemasukan media pembawa yang dilalulintaskan ke suatu wilayah.

Daerah Produksi ( <i>Production area</i> )	Daerah pinggiran ( <i>marginal area</i> )	Perkotaan ( <i>urban area</i> )	Tempat pemasukan ( <i>point of entry</i> )
Kerapatan perangkap untuk pemantauan daerah bebas lalat buah			
Kerapatan perangkap untuk pemantauan daerah Low prevalence / system approach			

Gambar 3 Matrik kerapatan perangkap berdasarkan jenis wilayah dan tujuan pemantauan (IAEA 2003)

#### 1.3 Penempatan perangkap (penentuan lokasi spesifik untuk pemasangan perangkap)

Pemantauan dalam rangka program area bebas lalat buah, perangkap harus ditempatkan di seluruh area/ wilayah. Layout jejaring perangkap tergantung karakteristik wilayah, distribusi inang dan biologi dari spesies lalat buah yang menjadi target. Salah satu yang penting diperhatikan dalam pemasangan perangkap adalah dipasang di tempat yang tepat dan di sekitar tanaman inang. Penggunaan GPS dan geographic information systems (GIS) sangat membantu untuk pemetaan dan pengelolaan jejaring pemasangan perangkap.

Lokasi perangkap harus mempertimbangkan keberadaan inang (primer, sekunder dan occasional hosts) dari spesies lalat buah target. Karena lalat buah berasosiasi dengan tingkat kematangan buah, rotasi lokasi perangkap juga harus mengikuti urutan tingkat kematangan buah inangnya. Program pengendalian juga perlu menjadi pertimbangan

dalam penentuan lokasi pemasangan perangkap. Misalnya untuk program pemantauan pada suatu wilayah; perangkap yang dipasang pada lokasi yang dilakukan pengendalian rutin terhadap lalat buah akan menyebabkan kemungkinan lalat buah yang terperangkap lebih kecil dari pada lokasi yang tidak dilakukan pengendalian secara rutin.

#### **1.4 Pemeliharaan perangkap lalat buah (Trap servicing)**

Frekuensi pemeliharaan perangkap (pemeliharaan dan penggantian perangkap) selama periode pemantauan dengan perangkap tergantung pada:

- Daya tahan umpan (persistensi atraktan)
- Kapasitas retensi
- Rerata lalat buah yang terjebak
- Musim aktifitas lalat buah
- Penempatan perangkap
- Biologi dari spesies lalat buah
- Kondisi lingkungan

#### **1.5 Pemeriksaan perangkap (pemeriksaan lalat buah yang terjebak dalam perangkap)**

Frekuensi pemeriksaan rutin selama periode pemantauan dengan perangkap tergantung pada:

- Aktifitas lalat buah yang diharapkan (biologi spesies lalat buah)
- Respon lalat buah target sehubungan dengan status inang dari waktu ke waktu selama satu tahun
- Jumlah relatif lalat buah target dan lalat buah non target yang diharapkan terperangkap
- Jenis perangkap yang digunakan
- Kondisi fisik lalat buah di dalam perangkap (untuk dapat diidentifikasi)

Pada beberapa perangkap menyebabkan spesies yang terperangkap mengalami kerusakan yang lebih cepat sehingga menjadi sulit atau tidak dapat diidentifikasi, sehingga perangkap harus sering diperiksa dan segera mengambil spesimen lalat buah yang terperangkap didalamnya.

#### **1.6 Kemampuan Identifikasi**

NPPO harus menyiapkan sarana dan prasarana dan pelatihan terhadap petugas yang melakukan pemantauan dan identifikasi lalat buah sehingga dapat melakukan identifikasi lalat buah yang terperangkap secara cepat dan tepat dalam waktu kurang dari 48 jam.

## **2. Perencanaan prosedur pengambilan sampel buah**

Sampling buah dapat dikombinasikan dengan metode pemantauan dengan perangkap pada saat penggunaan perangkap dirasa kurang efektif. Dengan catatan sampling buah efektif untuk delimiting survey dalam skala kecil pada daerah yang terjadi ledakan populasi lalat buah. Namun demikian hal ini dipengaruhi oleh kapasitas petugas pemantau, waktu dan biaya untuk pengambilan sampel buah terserang. Sampel buah yang diambil harus ditempatkan pada kondisi yang sesuai untuk menjaga viabilitas lalat buah pra dewasa pada buah terinfeksi untuk keperluan identifikasi.

### **2.1 Keberadaan Inang**

Pengambilan sampel buah sebaiknya mempertimbangkan keberadaan inang primer, sekunder dan tanaman yang kadang berperan sebagai inang (*occasional hosts*) lalat buah target. Pengambilan sampel buah juga harus memperhitungkan tingkat kematangan buah, gejala yang tampak pada buah, dan pengelolaan lalat buah (misalnya penggunaan insektisida) di suatu wilayah



## 2.2 Fokus pada wilayah dengan risiko tinggi

Pengambilan sampel buah sebaiknya ditujukan pada wilayah yang kemungkinan dapat terjadi infestasi lalat buah antara lain:

- Daerah pemukiman
- Lahan/ kebun yang ditinggalkan
- Pasar buah
- Lokasi yang terdapat banyak inang primer
- Tempat –tempat pemasukan

Sebaiknya inang diurutkan berdasarkan urutan inang yang paling disukai lalat buah untuk menentukan prioritas lokasi pengambilan sampel buah.

## 2.3 Pemilihan dan ukuran sampel (Sample size and selection)

Faktor yang perlu dipertimbangkan:

- Tingkat kepercayaan yang diperlukan
- Ketersediaan inang primer di lapangan
- Buah bergejala yang masih di pohon, yang telah jatuh atau buah sortir (misalnya sisa sortiran di tempat pengemasan) yang memungkinkan terdapat lalat buah

## 2.4 Prosedur penanganan sampel buah untuk pemeriksaan

Sampel buah yang dikumpulkan diberi label dan dibawa ke laboratorium untuk keperluan rearing, pemeriksaan dengan dibelah untuk menemukan lalat buah yang ada untuk diidentifikasi.

## 2.5 Kemampuan identifikasi

NPPO harus menyiapkan sarana dan prasarana dan pelatihan terhadap petugas yang melakukan pemantauan dan identifikasi lalat buah sehingga dapat melakukan pemantauan dan identifikasi lalat buah pra dewasa sampai dengan dewasa.

## 2.6 Pemantauan untuk pemeliharaan area bebas lalat buah

Pemantauan untuk pemeliharaan area bebas lalat buah harus berkelanjutan dan hasilnya dilaporkan setiap bulan. Tempat pemasangan dan kerapatan perangkat yang dipasang tergantung jenis lalat buah dan penilaian risiko introduksi lalat buah di suatu area/ tempat Kerapatan.

## 3. Perencanaan pelaksanaan pemantauan berdasarkan status lalat buah dan jenis pemantauan yang digunakan

Terdapat 5 status lalat buah yang dapat dilakukan pemantauan:

- A. terdapat lalat buah tanpa pengendalian. Lalat buah ada tetapi tidak dilakukan tindakan pengendalian.
- B. terdapat lalat buah namun dalam usaha untuk menekan populasi. Lalat buah ada dan dikenakan tindakan pengendalian. Termasuk FF-ALPP.
- C. terdapat lalat buah namun dalam dalam pemberantasan. Lalat buha ada dan dikenakan tindakan pengendalian. Termasuk FF-ALPP.
- D. tidak terdapat lalat buah dan FF-PFA dipertahankan. Lalat buah tidak ada (misalnya diberantas, tidak ada catatan keberadaan lalat buah, lalat buah tidak ditemukan lagi) dan dilakukan langkah-langkah untuk mempertahankan wilayah tersebut bebas lalat buah.
- E. lalat buah pada kondisi transient. Lalat buah di bawah pengawasan/dipantau dan ditindaklanjuti. jika ditemukan dilakukan pemberantasan.

Terdapat 3 jenis pemantauan dan tujuan yang sesuai yaitu:

- pemantauan untuk monitoring (**monitoring surveys**), digunakan untuk memverifikasi karakteristik populasi lalat buah;
- pemantauan untuk mengetahui batas penyebaran (**delimiting surveys**), digunakan untuk menetapkan batas-batas wilayah dianggap terdapat atau bebas dari lalat buah;

- pemantauan untuk deteksi (**detection surveys**), digunakan untuk menentukan apakah lalat buhan ada di suatu daerah.

*Monitoring surveys* diperlukan untuk memverifikasi karakteristik populasi lalat buah sebelum dimulai atau selama pengendalian dan pemberantasan langkah-langkah untuk memverifikasi tingkat populasi dan untuk mengevaluasi efektivitas tindakan pengendalian. Ini diperlukan untuk situasi A, B dan C.

*Delimiting surveys* diterapkan untuk menentukan batas-batas daerah yang dianggap memiliki populasi yang tinggi atau bebas dari lalat buah seperti batas penetapan wilayah FF-ALPP (situasi B) (ISPM 30: 2008 ) dan sebagai bagian dari rencana tindakan korektif pada saat lalat buah melebihi tingkat prevalensi yang ditetapkan atau dalam FF-PFA (situasi E) (ISPM 26: 2006) sebagai bagian dari rencana tindakan korektif pada saat terdeteksi adanya lalat buah.

Detection surveys digunakan untuk menentukan keberadaan lalat buah di suatu wilayah, yang juga untuk menunjukkan tidak adanya hama di suatu daerah (situasi D) dan untuk mendeteksi kemungkinan masuknya lalat buah ke FF-PFA (tindak lanjut terhadap lalat buah yang transient) (ISPM 8: 1998).

Sebagai status lalat buah dapat berubah dari waktu ke waktu, sehingga jenis pemantauan yang diperlukan juga dapat berubah:

- terdapat lalat buah di suatu wilayah. Mulai dari populasi yang telah menetap tanpa pengendalian (situasi A), peraturan karantina dapat diterapkan, dan mempunyai potensi untuk dijadikan FF-ALPP (situasi B dan C) atau FF-PFA (situasi D).
- tidak terdapat lalat buah di suatu wilayah. Mulai dari FF-PFA (situasi D), status lalat buah terpelihara dengan baik atau terdeteksi (situasi E), di mana langkah-langkah yang akan diterapkan bertujuan untuk memulihkan status daerah sebagai FF-PFA.

Sebelum melakukan pemantauan, sebaiknya dibuat perencanaan terhadap model pemantauan yang akan dilakukan dan membuat skenario pemantauan. Perencanaan tersebut digunakan untuk menentukan target lalat buah yang akan dipantau, luas wilayah yang akan dipantau, peralatan dan bahan yang diperlukan, sumber daya dan dana yang dibutuhkan.

Dalam merencanakan pemantauan, semua informasi terkait didokumentasikan dan dipertimbangkan secara cermat, agar memudahkan orang lain untuk membuat perencanaan pemantauan yang sama dan laporannya dapat dipergunakan sebagai acuan di kemudian hari.

Scenario pemantauan mungkin dapat berubah pada saat dijalankan di lapangan. Perubahan tersebut dapat dilakukan dan dicatat dengan mencantumkan alasan perlunya perubahan tersebut. Langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan pemantauan adalah sebagai berikut:

#### Langkah 1. Pemilihan Judul dan Penyusun Rencana Pemantauan

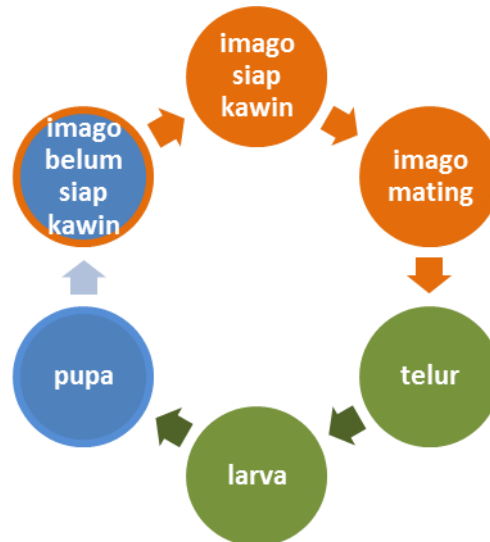
- Mencatat judul pemantauan
- Catat nama dan alamat perencana pemantauan

#### Langkah 2. Tujuan Pemantauan

- Mencatat tujuan dilaksanakannya pemantauan

#### Langkah 3. Lalat buah sasaran

- Catat nama lalat buah
- Catat arti penting lalat buah, siklus hidup, inang
- Catat ciri yang digunakan untuk diagnostik lalat buah tersebut termasuk siklus hidupnya
- Buat lembar data tentang lalat buah yang nantinya akan digunakan di lapangan



Gambar 4 Skema siklus hidup lalat buah untuk menentukan fase yang akan dipantau dan metode pemantauan yang akan digunakan

Langkah 4. Tanaman inang

- Catat nama tanaman inang
- Catat arti penting tanaman inang
- Catat perilaku tumbuh tanaman inang
- Catat derajat aksesibilitas apabila pemantauan spesifik akan dilakukan.
- Catat distribusi regional tanaman inang

Langkah 5. Tanaman inang pengganti

- Catat tanaman lain yang dapat berfungsi sebagai tanaman inang alternatif

Langkah 6. Penelusuran hasil pemantauan pada kondisi yang sama

- Kumpulkan semua referensi/ literature mengenai rencana atau laporan pemantauan atau pemantauan lensi.

Langkah 7. Identifikasi area pemantauan

- Menentukan wilayah pemantauan
- Catat area pemantauan dan merupakan area yang sama dengan area inang alternatif yang telah dicatat pada Langkah 5. Jelaskan secara singkat tentang iklim, topografi dan koordinat geografis.

Langkah 8. Identifikasi kabupaten

- Catat nama setiap wilayah yang akan dipantau secara jelas dan berikan informasi tentang koordinatnya.

Langkah 9. Identifikasi tipe tempat pemantauan, lokasi lapangan, lokasi dan titik pengambilan sampel

- Catat karakteristik tempat pemantauan, lokasi lahan, dan lokasi pengambilan sampel.

Langkah 10. Identifikasi bagaimana tipe lokasi yang akan dipilih

- Catat metode yang digunakan untuk menentukan tempat pemantauan.
- Catat metode yang digunakan untuk menentukan lokasi lahan pemantauan.
- Catat metode yang digunakan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel pemantauan.
- Tabulasikan semua tempat, lokasi lahan, dan lokasi pengambilan sampel yang mungkin dipertimbangkan, termasuk individu yang mengidentifikasi.

Apakah perlu pendekatan statistic? Jika ya ke langkah 11 jika tidak ke langkah 12

Langkah 11. Penghitungan jumlah sampel

- Catat berapa jumlah lokasi dan sampel yang dibutuhkan untuk tingkatan dimana pemantauan akan dilakukan.

Langkah 12. Menentukan waktu pemantauan

- Catat waktu terbaik untuk pelaksanaan pemantauan, termasuk alasannya secara rinci.
- Catat frekuensinya apabila pemantauan akan dilakukan lebih dari satu kali.

Langkah 13. Data yang harus dikumpulkan

- Putuskan apakah akan menandai lokasi dan bagaimana penandaan dilakukan. Catat salah satu contohnya.
- Desain dan ikutkan formulir untuk pencatatan data apabila mungkin.

Apakah perlu mengumpulkan spesimen? Apabila ya, teruskan ke Langkah 14; apabila tidak teruskan ke Langkah 15.

Langkah 14. Metode pengumpulan spesimen lalat buah

- Catat tipe spesimen yang akan dikumpulkan apabila lalat buah ditemukan.
- Catat bagaimana akan memberi label pada spesimen.
- Catat bagaimana spesimen akan disiapkan, diperlakukan, dan diidentifikasi.
- Buat daftar hal yang dibutuhkan selama pemantauan.

Langkah 15. Penyimpanan data

- Rancang lembar kerja (spreadsheet) atau database yang akan digunakan untuk menyimpan data secara elektronik.
- Putuskan bagaimana akan membuat salinan data dan berapa banyak salinan data tersebut akan dibuat.

Langkah 16. Sumber daya manusia yang terkait dalam pemantauan

- Mempertimbangkan kemampuan sumber daya manusia, dan peralatan yang dimiliki
- Catat anggota tim pemantauan
- Pengorganisasian informasi dan pelatihan untuk semua anggota tim
- Catat petugas lain yang akan terlibat dalam merancang, analisis data, identifikasi OPT, atau kegiatan lain dari pemantauan.

Langkah 17. Mendapatkan izin untuk mendatangi lokasi dan melakukan pemantauan serta ijin lain yang diperlukan

- Catat izin dan persetujuan apa yang diperlukan, dan kepada siapa izin dan persetujuan dapat diperoleh. Perlu membuat catatan tentang rentang waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh perizinan tersebut.
- Urus perizinan sedini mungkin sebelum pemantauan dilaksanakan.

Langkah 18. Melakukan pemantauan awal (pendahuluan)

- Lakukan studi pendahuluan
- Apabila dilakukan studi pendahuluan, tambahkan informasi baru yang ditemukan dalam rencana pemantauan

Langkah 19. Melaksanakan pemantauan untuk mengumpulkan data dan spesimen dari lapangan

- Laksanakan pemantauan
- Kumpulkan data lapangan

Langkah 20. Konsolidasi

- menggabungkan data yang diperoleh dari lapangan

Langkah 21. Verifikasi data

- melakukan verifikasi dan memeriksa kebenaran data berdasarkan hasil identifikasi dari laboratorium, koordinat, tujuan pemantauan dan informasi lainnya

Langkah 22. Pengelolaan data

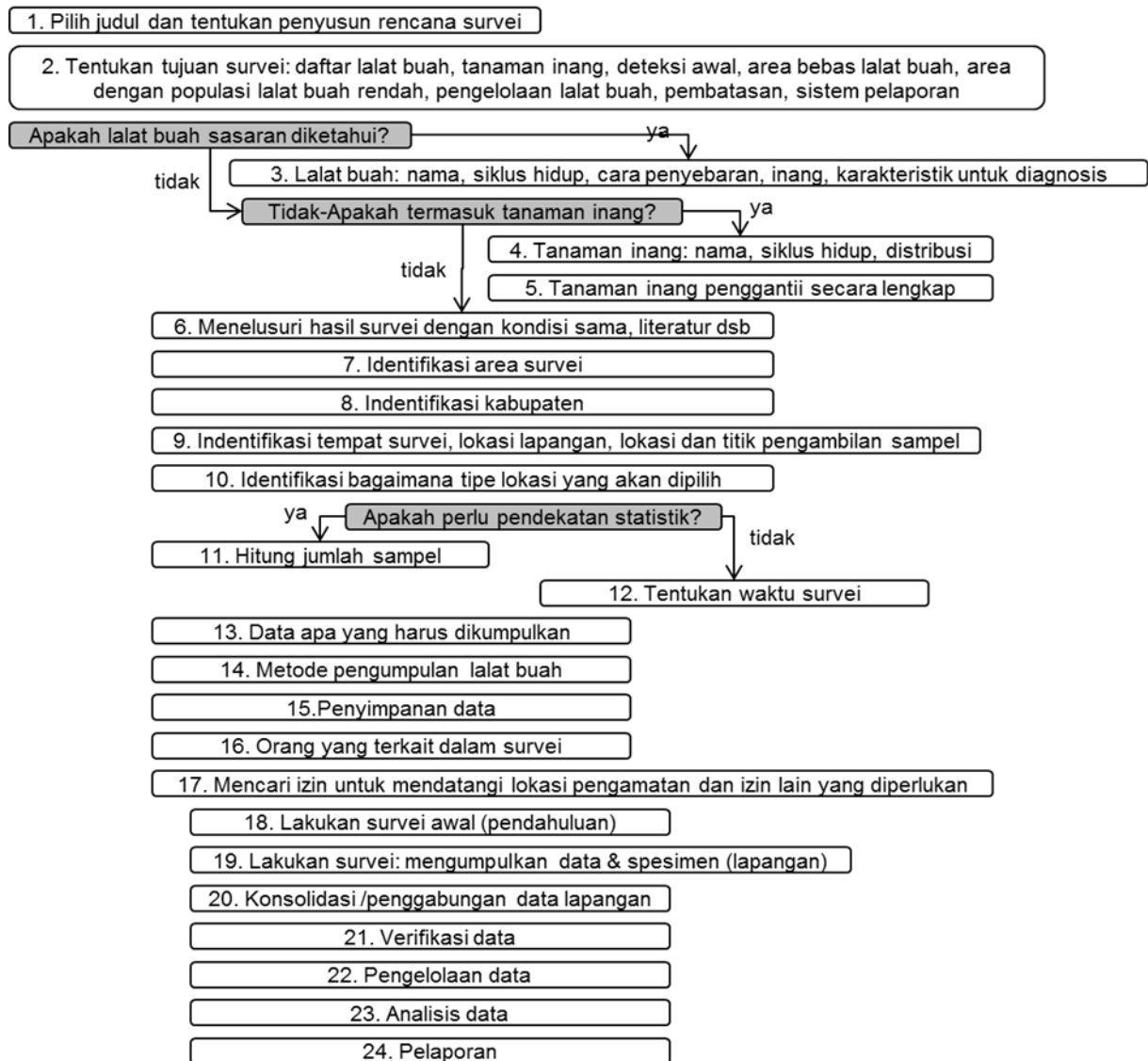
- data yang telah diverifikasi ditabulasikan dan disimpan dalam database yang memudahkan untuk penelusuran dan pemanfaatan jika diperlukan

Langkah 20. Analisis data

- analisis data dari data base pemantauan sesuai keperluan

Langkah 21. Pelaporan hasil pemantauan

- Pelaporan hasil pemantauan untuk bahan penyusunan kebijakan



Gambar 5 Skema langkah-langkah dalam melakukan perencanaan pemantauan

## TAHAP 2: PERSIAPAN

Sebelum melaksanakan pemantauan sebaiknya disusun rencana pemantauan dan persiapan yang diperlukan antara lain:

### 1.1. Persiapan Alat dan Bahan

- 1.1.1 Peta rencana pemantauan (bentuk cetak atau elektronik)
- 1.1.2 Data sumber daya manusia untuk melakukan pemantauan
- 1.1.3 GPS/ alat sejenis untuk pelaksanaan pemantauan yang sudah terkalibrasi dan diketahui tingkat akurasi
- 1.1.4 Aplikasi database untuk menghimpun data/informasi hasil pemantauan
- 1.1.5 Perlengkapan Personal
  - Topi
  - Jas hujan
  - Spatu lapangan
  - Bekal Air minum dan makanan (misalnya: glukosa dalam bentuk padat, coklat, dll)
  - Penolak nyamuk/ serangga (dalam bentuk lotion, stiker, spray, dll)
  - Tabir surya
  - Kaca mata hitam
  - Perban
  - Jam tangan
  - Perlengkapan PPPK (antara lain: balsem, minyak kayu putih, paracetamol, anti-diarrhoeal medication, anti-allergy tablets, antiseptic swabs, rehydrating drink sachets, chlorine waterpurifying tablets, pisau/ gunting kecil, sarung tangan, dan forceps)
  - Telepon genggam / alat komunikasi lainnya
  - Fotokopi tanda pengenal
  - Baju ganti
  - Pest information sheets atau pest field guide
- 1.1.6 Perlengkapan Pemantauan
  - Waterproof/alcohol-proof pens/permanent markers (namun bukan ball points) dan pensil (HB, B atau 2B), Waterproof paper mungkin diperlukan pada saat kondisi hujan
  - Notebook/ form/ smartphone/ ipad untuk mencatat informasi selengkap-lengkapny mengenai spesimen yang dikoleksi serta kondisi lingkungan tempat mendapatkan spesimen
  - Kamera digital atau alat sejenis untuk dokumentasi
  - Perlengkapan untuk mengumpulkan spesimen
  - Collectors tags, kertas bebas asam (*acid-free paper*) jika memungkinkan
  - Kantong plastik dan kertas
  - Kaca pembesar/ lup
  - Vial spesimen
  - Alcohol 70–90%
  - Tisyu bebas serat
  - Parafilm
  - Tweezers/forceps/scalpel
  - Kamera
  - Teropong kecil/ binoculars
  - geographic positioning system (GPS) atau alat sejenis untuk mencatat koordinat lokasi, tanggal, dan waktu (*catatan*: sebaiknya GPS atau alat sejenis sudah dikalibrasi untuk memastikan keakuratan data yang tercatat)
  - Peta
  - Kompas
  - Kunci diagnosis (identification, pemantauan, disease/pest rating scales)

- Pisau lipat
- Gunting
- Sarung tangan (gardening gloves)
- Hand counter
- Disinfectant wipes (untuk menghindari cross-contamination, atau membersihkan tangan sebelum makan)
- Sapu tangan/ handuk kecil
- Cat semprot (untuk menandai pohon, lahan, dll)
- Kantong plastik berbagai ukuran sebaiknya plastic zip-lock bags
- Kotak spesimen
- Portable icebox
- Tas pemantauan (sebaiknya waterproof dan berasal dari kulit)
- Sweep net
- Pooter atau aspirator
- Lures dan perangkap
- Kotak serangga dan insects pin

## **1.2. Persiapan Metode Pemantauan**

- 1.2.1 Menyiapkan peta rencana pemantauan dalam bentuk cetak atau elektronik
- 1.2.2 Menentukan wilayah pemantauan (daerah pemantauan disesuaikan dengan kapasitas sumber daya manusia dan sarana untuk melakukan pemantauan)
- 1.2.3 Menentukan tempat-tempat pemantauan (pengambilan sampel buah dan pemasangan perangkap pemantauan)
- 1.2.4 Menentukan target lalat buah, antraktan yang akan digunakan, penentuan interfal koordinat pemantauan serta interfal pengambilan perangkap
- 1.2.5 Penentuan sumber daya manusia yang diperlukan untuk pelaksanaan pemantauan
- 1.2.6 Menentukan data/ informasi yang perlu dicatat dari hasil pemantauan serta menentukan aplikasi database yang diperlukan
- 1.2.7 Menentukan metode pemantauan (traping atau pengumpulan buah atau keduanya)
- 1.2.8 Mendata alat dan bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pemantauan

## **TAHAP 3: PENGUMPULAN DATA DAN SPESIMEN (PELAKSANAAN PEMANTAUAN, IDENTIFIKASI DAN KOLEKSI)**

### **3.1 Pemantauan di Sekitar Gudang Penyimpanan Buah**

Pemantauan ini ditujukan untuk deteksi dini terhadap keberadaan lalat buah yang mungkin terbawa dari buah dan sayuran buah yang dilalulintaskan atau diperdagangkan. Pemantauan dapat dilakukan di gudang penyimpanan di tempat pemasukan seperti gudang di sekitar bandara, pelabuhan laut atau pos perbatasan, gudang grosir, supermarket, pasar dan tempat lainnya yang digunakan untuk penyimpanan buah sebelum didistribusikan.

Metode pemantauan yang digunakan dapat menggunakan perangkap (*trapping*) atau metode survey inang (*host pest survey*) dengan mengumpulkan buah atau sayuran buah segar.

#### **3.1.1 Metode Perangkap (*Trapping*)**

- Menentukan target lalat buah yang akan dipantau untuk melakukan perencanaan dan persiapan khususnya atraktan/ umpan yang akan digunakan. Beberapa spesies lalat buah, jenis pemikat (lure), jenis perangkap yang dapat digunakan dan cara pemasangan perangkap seperti pada lampiran 1 dan lampiran 2;
- Menyiapkan menentukan titik koordinat pemasangan perangkap;
- Menentukan jumlah perangkap yang dibutuhkan;
- Mendatangi gudang atau tempat yang akan dipantau sesuai dengan koordinat dan rute yang sudah ditentukan dalam perencanaan;
- Perangkap digantung/ dipasang pada lokasi yang sudah ditentukan pada saat perencanaan, bila perlu dapat diberi zat repelan untuk menghindari semut;
- Mendokumentasikan tanaman/ inang yang diambil sampelnya;
- Mencatat koordinat titik pemantauan, mencatat nama tanaman/ inang serta data lain yang diperlukan sesuai dengan perencanaan (Tabel 1);
- Memasukkan data pemantauan dalam aplikasi pemantauan (Android) Badan Karantina Pertanian;
- Melakukan pengamatan dan pengumpulan spesiemen lalat buah yang terperangkap untuk periode tertentu, tergantung daya tahan atraktan atau umpan serta perangkap yang digunakan. Umumnya pengamatan dilaksanakan mingguan sekaligus untuk mengganti antraktan sejenis dengan yang baru. Sebaiknya satu hari hanya bekerja dengan 1 jenis antraktan saja untuk menghindari kontaminasi dengan antraktan lain;
- Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap lalat buah yang diperoleh. identifikasi dilakukan secara morfologi dan bila diperlukan dilanjutkan secara molekuler.
- Spesimen hasil identifikasi dikoleksi dan data yang didapatkan baik foto, hasil laboratorium dan informasi lainnya dicatat dalam database (Tabel 2)

#### **3.1.2 Metode Survey Inang (*Host Pest Survey*)**

- Pengumpulan buah dilakukan dengan cara mengambil sampel buah yang busuk/ sortir/ sisa/ buah yang dicurigai terserang lalat buah dari pasar, supermarket
- Mengambil sampel buah impor yang dicurigai terserang lalat buah di tempat pemasukan (pelabuhan, bandar udara, pos perbatasan)
- Sampel buah diinkubasikan sampai larva keluar dan berpupa. Pupa tersebut dikumpulkan dan direaring hingga menjadi imago.
- Metode Survey Inang selengkapnya termuat pada Lampiran 3

### **3.2 Pemantauan di Pertanaman, Lahan Bekas Pertanaman, Hutan atau Pemukiman**

Metode pemantauan ini ditujukan untuk deteksi dini terhadap kehadiran lalat buah di suatu pertanaman, lahan atau wilayah terbuka lainnya. Pemantauan dapat dilakukan di kebun buah, lahan pertanian, bekas kebun yang ditinggalkan atau lahan yang tidak terurus, hutan, dan pemukiman.



Metode pemantauan yang digunakan dapat menggunakan perangkap (*trapping*) atau metode survey inang (*host pest survey*) dengan mengumpulkan buah atau sayuran buah segar.

### 3.2.1 Metode Perangkap (*Trapping*)

- Menentukan target lalat buah yang akan dipantau untuk melakukan perencanaan dan persiapan khususnya atraktan/ umpan yang akan digunakan. Beberapa spesies lalat buah, jenis pemikat (*lure*), jenis perangkap yang dapat digunakan dan cara pemasangan perangkap seperti pada lampiran 1 dan 2;
- Menyiapkan menentukan titik koordinat pemasangan perangkap;
- Menentukan jumlah perangkap yang dibutuhkan;
- Mendatangi tempat yang akan dipantau sesuai dengan koordinat dan rute yang sudah ditentukan dalam perencanaan;
- Perangkap digantung/ dipasang pada lokasi yang sudah ditentukan pada saat perencanaan, bila perlu dapat diberi zat repelan untuk menghindari semut;
- Mendokumentasikan tanaman/ inang yang diambil sampelnya;
- Mencatat koordinat titik pemantauan, mencatat nama tanaman/ inang serta data lain yang diperlukan sesuai dengan perencanaan (Tabel 1);
- Memasukkan data pemantauan dalam aplikasi pemantauan (Android) Badan Karantina Pertanian;
- Melakukan pengamatan dan pengumpulan spesiemen lalat buah yang terperangkap untuk periode tertentu, tergantung daya tahan atraktan atau umpan serta perangkap yang digunakan. Umumnya pengamatan dilaksanakan mingguan sekaligus untuk mengganti antraktan sejenis dengan yang baru. Sebaiknya satu hari hanya bekerja dengan 1 jenis antraktan saja untuk menghindari kontaminasi dengan antraktan lain;
- Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap lalat buah yang diperoleh. identifikasi dilakukan secara morfologi dan bila diperlukan dilanjutkan secara molekuler.
- Spesimen hasil identifikasi dikoleksi dan data yang didapatkan baik foto, hasil laboratorium dan informasi lainnya dicatat dalam database (Tabel 2)

### 3.2.2 Metode Survey Inang (*Host Pest Survey*)

- Mengambil buah yang dicurigai terserang lalat buah baik yang masih berada di pohon maupun yang jatuh di sekitar tanaman terutama buah dengan tingkat kematangan 60% atau lebih;
- Sampel buah diinkubasikan sampai larva keluar dan berpupa. Pupa tersebut dikumpulkan dan direaring hingga menjadi imago.
- Metode Survey Inang selengkapnya termuat pada Lampiran 3

### 3.3 Penanganan Spesimen Lalat Buah

- Waktu antara pengambilan sampel dan pemrosesan sampel untuk identifikasi diusahakan seminimal mungkin.
- Ketika melakukan pengambilan sampel satu spesies lalat buah yang dicurigai sebagai Exotic Plant Pest (EPP) atau OPT yang belum ada di Indoensia jangan mengendarai mobil dari satu lapangan ke lapangan yang lain karena hal ini dapat meningkatkan potensi penyebaran EPP.
- Apabila memungkinkan sampel diambil dari area yang diduga mempunyai tingkat kerusakan atau populasi lalat buah yang rendah sampai tinggi dalam suatu lahan dan pada masing-masing tumbuhan.
- Apabila memungkinkan dianjurkan untuk mengumpulkan spesimen semua stadium
- Spesimen lalat buah dewasa yang di kumpulkan sebaiknya mencakup spesimen dengan ukuran dan warna berbeda yang menunjukkan variasi morfologi spesies tersebut/ Biotipe. Koleksi stadium yang berbeda dapat membantu dalam diagnosis.
- Sebaiknya tersedia duplikat spesiemen dan spesimen dalam keadaan baik, bersih, morfologi lengkap (terdapat antena, sayap, tungkai).

- Jika perlu menggunakan alkohol, digunakan tempat yang tahan bocor, misalnya tabung film, tabung gelas atau plastik yang disertai dengan penutup yang tidak tembus udara dan cairan
- Apabila mengirimkan larva, tempatkan spesimen ke dalam larutan 65% etil alkohol-35% air dan isilah wadah sampai penuh, kemudian tutup diseal/ dibungkus dengan selotip untuk mencegah kebocoran.
- Apabila mengirimkan lalat buah dewasa, bungkus dengan tisu secara hati-hati dan tempatkan pada tabung plastik tahan banting yang telah dilengkapi dengan lubang ventilasi.
- Simpan spesimen cadangan dalam tempat yang aman, dingin, dan gelap.
- Jika diperlukan masukkan spesimen ke dalam almari pendingin selama dua jam untuk mematikan spesimen yang masih hidup.
- Tempatkan label secara jelas pada semua sampel
- Jangan mengirim serangga hidup.
- Catatan: dalam kondisi tertentu, laboratorium diagnostik mungkin meminta spesimen hidup; misalnya pada kondisi hanya tersedia stadium larva atau nimfa sehingga laboratorium diagnostik perlu melakukan rearing sampai serangga menjadi dewasa. Dalam kondisi tersebut pengaturan secara khusus perlu dilakukan untuk menjamin pengiriman yang aman.

Apabila spesimen perlu dikirim ke laboratorium lain:

- Dikemas secara baik dan kuat.
- Kemasan diberi Label:
  - Nama penerima, alamat, dan nomor telepon
  - Nama pengirim, alamat, dan nomor telepon
  - Tuliskan 'penting-diduga spesimen opt eksotik, simpan di tempat dingin'
- Kemasan diberi catatan bahwa spesimen yang dikirim diduga merupakan OPT eksotik dan diberi nama spesies dugaan tersebut.
- Pengiriman dan jalur pengiriman harus terkontrol; misalnya kurir harus minta tanda tangan pengirim pada saat menerima barang dan tanda tangan penerima barang pada saat barang tersebut telah sampai tujuan.
- Jangan mengirimkan OPT yang masih hidup kecuali permintaan khusus untuk keperluan identifikasi (seperti larva lalat buah dalam buah)
- Informasikan kepada laboratorium penerima bahwa spesimen diduga sebagai OPT eksotik dan pastikan ada orang yang menerima serta mengidentifikasi spesimen tersebut.

### 3.4 Identifikasi

#### 3.4.1 Identifikasi Secara Morfologi

Spesimen lalat buah hasil pemantauan sebaiknya segera diidentifikasi untuk menentukan spesiesnya, karena semakin lama spesimen disimpan akan semakin besar risiko kerusakan karena faktor abiotik seperti kerusakan karena suhu, kelembaban dan gangguan mekanik maupun kerusakan karena faktor biotik seperti bakteri, cendawan dan serangga perusak spesimen lainnya. Hal ini dapat menyebabkan ciri morfologi lalat buah menjadi lebih sulit untuk diamati.

Beberapa bagian yang penting diperhatikan dalam melakukan identifikasi morfologi lalat buah antara lain:

- Bagian anterior kepala (face): terdapat pola warna gelap yang berbeda yang dapat membedakan antara spesies
- Scutum: kebanyakan berwarna coklat kemerahan dan hitam; namun terdapat variasi ukuran area coklat kemerahan dan hitam
- Lateral postsutural vittae: terdapat variasi bentuk dan panjang
- Mesopleural stripe: terdapat variasi lebar
- Tungkai (Legs): terdapat variasi pola gelap pada femora
- Sayap (wings): terdapat variasi bentuk coastal band dan ukuran supernumerary lobe

- Perut (Abdomen): terdapat variasi pola warna pada terga III sampai V

Identifikasi morfologi lalat buah lebih detail terdapat pada The Australian Handbook for The Identification of Fruit Flies Version 1.0 (Plant Health Australia 2011) atau referensi ilmiah lainnya.

Beberapa referensi ilmiah yang dapat digunakan untuk membantu identifikasi antara lain:

- Drew, R.A.I. (1989) The tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the Australian and Oceanian regions. *Memoirs of the Queensland Museum*. 26: 1-521.
- Drew, R.A.I. and Hancock, D.L. (1994) The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. *Bulletin of Entomological Research*. Supplementary Series 2: 1-68.
- Drew, R.A.I. and Raghu, S. (2002) The fruit fly fauna (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the rainforest habitat of the Western Ghats, India. *Raffles Bulletin of Zoology*. **50**, 327-352.
- Drew, R.A.I. and Hancock, D.L. (1994) Revision of the tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of South East Asia. I. *Ichneumonopsis* Hardy and *Monacrostichus* Bezzi. *Invertebrate Taxonomy*, 8, 829-838.
- Drew, R.A.I., Hancock, D.L. and White, I.M. (1998) Revision of the tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of South-east Asia. II. *Dacus* Fabricius. *Invertebrate Taxonomy*, 12, 567-654.
- Drew, R.A.I. and Romig, M.C. (2001) The fruit fly fauna (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of Bougainville, the Solomon Islands and Vanuatu. *Australian Journal of Entomology*, 40, 113- 150.
- Drew, R.A.I., Hooper, G.H.S. and Bateman, M.A. (1982) *Economic fruit flies of the South Pacific region*. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Queensland. 139 pp.
- White, I.M. and Elson-Harris, M.M. (1992) *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. CAB International. Oxon, UK. 601 p.
- Rohani, I. (1987) Identification of larvae of common fruit fly pest species in West Malaysia. *Journal of Plant Protection in the Tropics*, 4 (2), 135-137.
- Hardy, E.D. (1986) Fruit flies of the subtribe *Acanthonevrina* of Indonesia, New Guinea, and the Bismarck and Solomon Islands (Diptera: Tephritidae: Trypetinae: *Acanthonevrina*). *Pacific Insect Monographs*, No. 42. Honolulu, Hawaii. 191 p.
- Hardy, E.D. (1974) The fruit flies of the Philippines (Diptera - Tephritidae). *Pacific Insect Monographs*, No. 32. Honolulu, Hawaii. 266 p.
- Significant information on the larvae of many Australian fruit flies, including ones not of economic importance but that might turn up during sampling, was given in the PhD thesis of Dr Marlene Elson-Harris lodged at the University of Queensland. Electronic keys available include:
  - White, I.M. and Hancock, D.L. (2003) *Fauna Malesiana [electronic key to fruit flies]*. ISBN 9075000359.
  - White, I.M. and Hancock, D.L. (1997) *Indo-Australasian Dacini Fruit Flies (CABIKEY)* International Institute of Entomology, London. CD-ROM.
  - Lawson, A.E., McGuire, D.J., Yeates, D.K., Drew, R.A.I. and Clarke, A.R. (2003) *Dorsalis: an interactive identification tool to fruit flies of the *Bactrocera dorsalis* complex*. Griffith University. Brisbane, Australia. [CD-ROM] [Out of print]
  - An interactive key is also available on the Fruit Flies of the World website: <http://deltaintkey.com/ffa>

Referensi elektronik:

- Tephritid Barcoding Initiative (TBI): [www.barcodeoflife.org](http://www.barcodeoflife.org). The TBI aims to barcode 10,000 specimens representing 2,000 species of fruit flies, including all taxa (about 350 species) of major and minor economic importance.
- The Diptera Site: [www.sel.usda.gov/Diptera/tephriti/tephriti.htm](http://www.sel.usda.gov/Diptera/tephriti/tephriti.htm). Contains a large amount of biological and other information about fruit flies.

- Pest Fruit Flies of the World: <http://delta-intkey.com/ffa>. Contains comprehensive information and keys on fruit flies of all regions.
- ANIC Anatomical atlas of flies: [www.csiro.au/resources/ps252.html](http://www.csiro.au/resources/ps252.html). Great for illustrations of every feature of acalyprate flies.
- On the fly: interactive atlas and key to Australian fly families: [www.csiro.au/resources/ps236.html](http://www.csiro.au/resources/ps236.html).
- Australian Pest and Diseases Image Library (PaDIL): [www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au). Contains species information as well as photos for a number of fruit fly species (endemic and exotic).
- NSW government fruit fly resource: [www.agric.nsw.gov.au/Hort/ascu/fruitfly/flyinde.htm](http://www.agric.nsw.gov.au/Hort/ascu/fruitfly/flyinde.htm). List of fruit fly species found in New South Wales or believed to be present there, with links to summary information on each and key.
- International Centre for Management of Pest Fruit Flies (Griffith University and Malaysia): <http://www.icmpff.org>
- South Pacific fruit fly website (Pacifly): <http://www.pacifly.org>. Contains profiles of all species found in the South Pacific.
- Featured Creatures: <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/index.htm>. Contains profiles for a limited number of fruit fly species.
- The Australian Plant Pest Database (APPD): <http://pha.vpac.org>. A national, online database of pests and diseases of Australia's economically important plants.

### 3.4.2 Identifikasi secara bio-molekuler

Identifikasi molekuler dapat menggunakan metode PCR - Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) dengan target amplifikasi ribosomal RNA operon pada bagian ITS1 dengan panjang fragmen DNA 600–1200 bp, atau 18S and the ITS1 dengan panjang fragmen DNA 1.5-1.8 kb.

Jika target amplifikasi adalah ITS1, menggunakan primer baITS1f 5' GGA AGG ATC ATT ATT GTG TTC C 3' (McKenzie *et al.* 1999) dan baITS1r 5' ATG AGC CGA GTG ATC CAC C 3' (McKenzie *et al.* 1999) dengan siklus PCR Step 1 94oC 2 min (1x); Denaturing 94oC 1 min, Annealing 60oC 1 min, Extension 72oC 1 min (35x); Final extension 72oC 5 min (1x). Restriksi produk PCR menggunakan enzim restriksi *Vspl*, *HhaI*, *Sspl*, *HinfI*, *BsrI*, *SnaBI*, dan *Sau3aI*

Jika target amplifikasinya adalah 18S dan ITS1, menggunakan primers NS15 5' CAA TTG GGT GTA GCT ACT AC 3' dan ITS6 5' AGC CGA GTG ATC CAC CGC T 3' dengan siklus Step 1: 94oC 2 min (1x); Step 2: 94oC 15 det, 60oC 30 det, 68oC 2 min (40x); Step 3: 72oC 5 min (1x), 23oC ∞. Restriksi produk PCR menggunakan enzim restriksi *AluI*, *DdeI* and *RsaI* (10 U/μl) and *Sspl* (5U/μl) dengan suhu inkubasi 37oC selama 2-3 jam.

Hasil PCR tersebut juga dapat dilanjutkan dengan melakukan sikuen nukleotida dan dilakukan analisis sikuen. Identifikasi lalat buah secara bio-molekuler lebih detail terdapat pada The Australian Handbook for The Identification of Fruit Flies Version 1.0 (Plant Health Australia 2011) referensi ilmiah lainnya.

## 3.5 Pembuatan, Penyimpanan dan Pemeliharaan Spesimen

### 3.5.1 Alat dan bahan

Alat :

- a. Frezer
- b. Forceps
- c. Gunting bedah
- d. Lup
- e. Petridish
- f. Kotak serangga
- g. Alat tulis

**Bahan :**

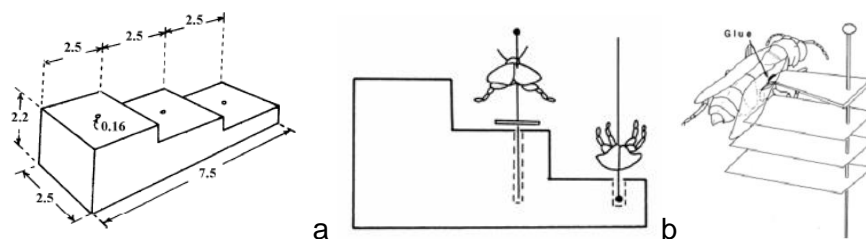
- a. Spesimen lalat buah
- b. Jarum serangga
- c. Label
- d. Kertas minyak

**3.5.2 Pembuatan koleksi spesimen**

- Koleksi lalat buah sebaiknya dalam bentuk koleksi kering
- Segera setelah sampai di laboratorium sebaiknya specimen lalat buah segera dikerjakan (maksimum 2 hari disimpan) untuk meminimalisir kerusakan pada specimen akibat mikrobia seperti cendawan, kerusakan fisis maupun kerusakan akibat faktor lain.
- Spesimen lalat buah yang masih hidup dimatikan dengan memasukkan ke dalam freezer (suhu -20°C) sampai lalat buah benar-benar mati (umumnya sekitar 15 menit)
- Dilakukan pinning specimen pada posisi thorax dan diberi label dengan jarum serangga disesuaikan dengan ukuran specimen, sebaiknya dengan bantuan pinning blok (gambar)
- Setelah dikerjakan, specimen dikeringkan dengan sinar matahari selama 1-2 minggu (tergantung intensitas sinar matahari atau dengan oven) sampai benar-benar kering, namun yang paling baik adalah pengeringan dengan sinar matahari.
- Setelah specimen benar-benar kering kemudian diidentifikasi, diberi label dan di atur pada kotak serangga dikelompokkan berdasarkan genus
- Untuk koleksi dalam bentuk bagian tubuh lalat buah seperti sayap, tungkai, alat mulut, organ reproduksi atau bagian lainnya dapat dibuat dalam bentuk slide



Gambar 48. (a) Ruang proses, (b) oven pengeringan spesimen, (c) ruang identifikasi



Gambar 6 Pining blok: (a) ukuran; (b) penggunaan pinning blok untuk menempatkan posisi preparat pada jarum serangga (insect pin); (c) pointing untuk serangga kecil

**3.5.3 Pelabelan**

Label hendaknya memuat informasi penting berhubungan dengan specimen, semakin lengkap keterangan label semakin baik, namun karena label harus cukup kecil agar tidak menutupi specimen maka yang penting di cantumkan dalam label adalah:

- Locality label memuat :
  - Nama tempat penangkapan / koleksi ( nama daerah, kota / desa)
  - Tanggal penangkapan
  - Orang yang menangkap

- Identification label memuat :
  - Nama ilmiah (family, spesies)
  - Tanggal identifikasi nama identifikator
- Label Informasi tambahan
  - Inang ketika ditangkap/ tempat ketika menetas/ menjadi dewasa untuk serangga muda yang direaring locations, habitats, and data on plants

Label harus sekecil mungkin biasanya berukuran 0,6 cm x 1,6 cm. dipotong dengan baik, menggunakan kertas bebas asam berwarna putih. Tulisan pada label harus sekecil mungkin dan jelas. Label dapat ditulis dengan drafting pen ukuran 000, tetapi sebaiknya diprint dengan printer laser dengan font "Univers " font ukuran 5 atau arial 4

**Contoh Label:**

Label tempat (Locality label):

- Locality: Lincoln, NE
- Date: 09/26/03
- Collector: D. L. Keith, Coll.

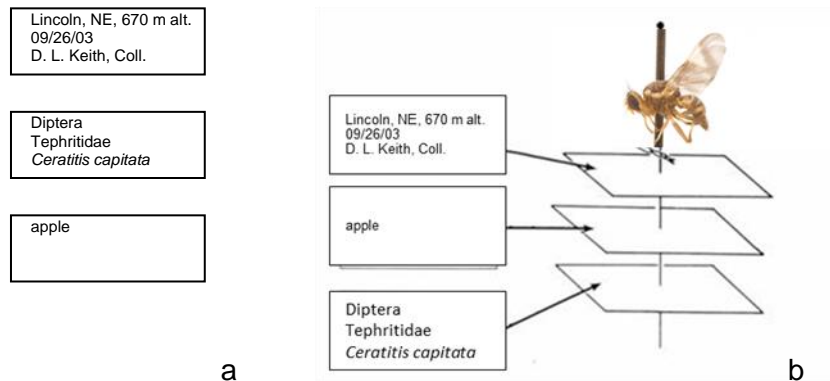
Label identifikasi (Identification Label):

- Order name: Diptera
- Family name: Tephritidae (10 specimens identified to family)
- Spesies name: *Ceratitis capitata*

Label informasi tambahan (additional label):

- Inang ketika ditangkap/ tempat ketika menetas/ menjadi dewasa untuk serangga muda yang direaring locations, habitats, and data on plants: apple

Penulisan pada diatas dapat disingkat dengan ukuran font 6. Menjadi seperti dibawah ini :



Gambar 7 (a) penulisan label koleksi, (b) posisi label pada specimen

**3.5.4 Penyimpanan**

Spesimen sebaiknya disusun secara sistematis dalam rak atau almari yang dapat melindungi spesimen dari gangguan biotik seperti hama-hama gudang maupun abiotik seperti fluktuasi suhu dan kelembaban yang dapat mempercepat rusaknya koleksi. Untuk menjaga spesimen tetap baik sebaiknya disimpan pada tempat atau ruangan yang terhindar dari fluktuasi suhu dan kelembaban. Sehingga sebaiknya ruang penyimpanan koleksi memiliki pendingin udara dan dehumidifier



Gambar 8 Ruang penyimpanan koleksi di LIPI: (a) sub-sub kotak dalam kotak serangga; (b) penyusunan kotak serangga dalam almari penyimpanan koleksi; (c) penyusunan almari-almari penyimpanan koleksi dalam ruang koleksi / mosium serangga; (d) penyusunan koleksi berupa slide, kotak slide disusun secara vertikal sehingga slide di dalamnya dalam posisi horizontal; (e) mosium serangga dilengkapi alat pengatur suhu ruangan (AC); dan (f) dilengkapi dengan alat pencatat kelembaban

### 3.5.5 Pemeliharaan

Spesimen koleksi sebaiknya dipelihara secara reguler setiap minggu untuk:

- memeriksa dan mengganti silika gel yang sudah jenuh (berubah warna) dan kapur barus masih ada untuk menjaga kelembaban dan menghindarkan serangan hama mosium;
- memastikan spesimen tidak rusak dan tidak terserang hama gudang/ hama mosium seperti *Periplaneta americana* (Linnaeus), *Liposcelis sp.*, *Dermestes sp.*, *Lepisma saccharina* (Linnaeus), *Rattus rattus* dan lain-lain.

#### TAHAP 4. KONSOLIDASI ATAU PENGGABUNGAN DATA YANG TELAH DIPEROLEH DARI LAPANGAN

Hasil Pemantauan berupa:

1. Data/ informasi dan spesimen yang didokumentasikan dan tentukan penomoran spesifik untuk tiap sampel yang diambil, hal ini diperlukan untuk memudahkan penelusuran kembali;
2. Data lapangan diperoleh dengan mencatat segala informasi yang diperoleh di lapangan, mengenai target pemantauan atau spesimen yang di temukan di lapangan (Tabel 1);
3. Spesimen dan data yang diperoleh dari lapangan tersebut dilanjutkan dengan pemeriksaan laboratorium untuk identifikasi atau memastikan identitas spesimen yang ditemukan, selanjutnya data hasil pemeriksaan laboratorium digunakan untuk mengisi Tabel 2;
4. Data hasil pemantauan dapat dicatat secara manual maupun elektronik namun selanjutnya direkap sehingga dapat menjadi database hasil pemantauan baik secara of line (misalnya dengan program Microsoft Excel, Microsoft Acces, dan program database lainnya) maupun secara on line dengan mengupload data ke program android pemantauan yang dikembangkan Badan Karantina Pertanian;
5. Database tersebut dapat berguna untuk analisis, perencanaan pemantauan berikutnya maupun keperluan lainnya
6. Dokumentasi alat buah dalam bentuk spesimen kering, preparat *slide* diberi catatan/label nama ilmiah, asal, media pembawa, tanggal identifikasi, nama analis, nama kolektor, tanggal validasi dan nomor koleksi serta informasi lain yang dianggap perlu.
7. Dokumentasi atau pencatatan dapat juga dilakukan dengan menggunakan program (*software*) seperti *Bio-link*, *KE Emu* atau dengan program untuk pengolahan data seperti *Microsoft Excel*, *Microsoft Acces* atau program pengelolaan database lainnya, selanjutnya preparat disimpan di dalam lemari koleksi.

Tabel 1 Formulir Isian Data Lapangan

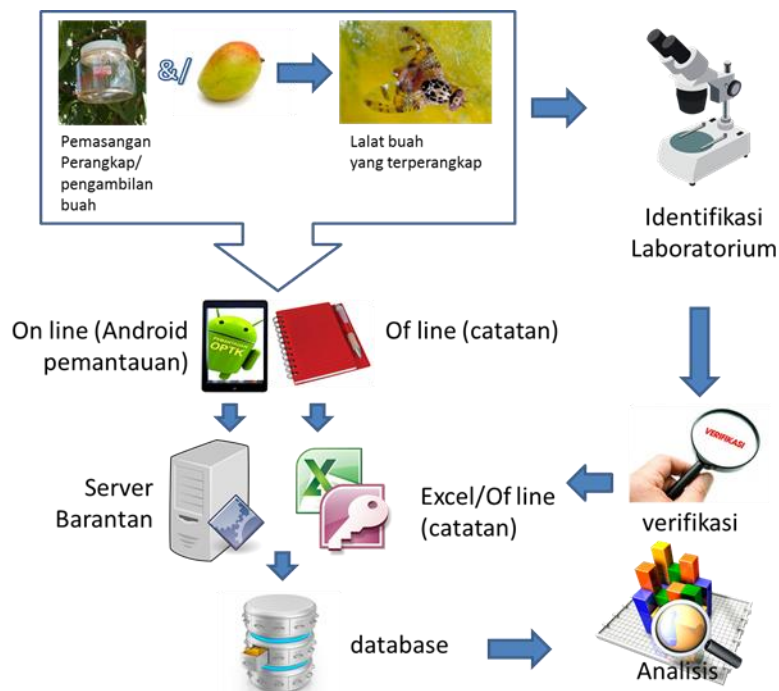
Nama Isian	Definisi
<b>Formulir Isian Data Lapangan</b>	
ID Pemantauan	Kode khusus untuk judul pemantauan/ pemantauan (misalnya : pemantauan OPTK umum, pemantauan khusus OPTK tertentu, pemantauan lainnya)
ID Koleksi	Kode khusus untuk setiap sampel yang diambil
Tanggal Koleksi	Tanggal pengambilan sampel/ tanggal pengamatan
Nama Umum Inang	Nama umum inang (misalnya: Jeruk)
Genus Inang	Nama genus (misalnya: Citrus)
Spesies Inang	Nama spesies (misalnya: Citrus sp.)
Perangkap	Nama jenis perangkap
Pemikat	Pemikat / umpan/ bahan yang digunakan dalam perangkap
Ekosistem	Jenis lingkungan sekitar dimana sampel diambil/ perangkap dipasang (misalnya: kebun, hutan, sawah, ladang, pemukiman, pasar, pelabuhan, dll)
Indikasi gejala	Deskripsi gejala / kondisi di lapangan untuk dikonfirmasi ke Laboratorium (misalnya: layu, busuk akar, kering, daun berlubang, tanaman mati setempat-setempat, tanaman puso, kematian tanaman yang meluas, kerusakan akar, tidak bergejala, dll)
Indikasi Kategori OPT/OPTK	Kelompok OPT/OPTK (misalnya gulma, serangga, tungau, nematoda, moluska, cendawan, bakteri, fitoplasma, virus/ viroid, tidak diketahui) berdasarkan informasi dan gejala di lapangan untuk dikonfirmasi ke Laboratorium
Indikasi jenis OPTK/OPTK	Identitas sementara yang dapat berupa nama umum, famili, genus, spesies untuk dikonfirmasi ke Laboratorium
Provinsi	Nama Provinsi



Kabupaten/ Kota	Nama Kabupaten/ Kota
Kecamatan	Nama Kecamatan
Kelurahan/ Desa	Nama Kemukiman/Kelurahan/ Desa
Lokasi spesifik	Nama Lokasi spesifik di bawah desa misalnya nama banjar, dukuh, lingkungan, nama perusahaan,
Lokus lokasi	nama lokasi spesifik misalnya petak, afdeling, blok, kebun, dll
Latitude/ garis lintang	Berdasarkan koordinat di GPS, digunakan format decimal, jika format berbentuk derajat sebaiknya diubah terlebih dahulu ke format desimal
Longitude/ garis bujur	Berdasarkan koordinat di GPS, digunakan format decimal, jika format berbentuk derajat sebaiknya diubah terlebih dahulu ke format decimal
Kolektor	Nama petugas yang melakukan pengambilan sampel /pemantauan/ pengamatan di lapangan
Metode Koleksi	Metode yang digunakan untuk melakukan pengambilan sampel (sampling)/ pemantauan/ pengamatan di lapangan (misalnya pengambilan langsung, pengumpulan dengan jarring, perangkap, dll)
Gambar Lapangan	Foto gejala, inang, ekosistem tempat pengambilan sampel

Catatan :

1. Untuk data yang tidak relevan atau tidak ada harap diberi tanda strip
2. Bagian berwarna kuning menunjukkan isian sementara (indikasi) yang memerlukan konfirmasi di laboratorium
3. Bagian berwarna biru digunakan untuk data koleksi spesimen
4. Formulir Isian Data Lapangan merupakan data yang diisi pada waktu pelaksanaan pemantauan di lapangan
5. Formulir Isian Data Laboratorium merupakan data yang diisi di laboratorium untuk hasil pengujian laboratorium



Gambar 9 Alur pengelolaan data pemantauan

## TAHAP 5. VERIFIKASI DATA HASIL PEMANTAUAN

Verifikasi data pemantauan dilakukan dengan identifikasi secara morfologi dan apabila diperlukan dilanjutkan dengan pengujian molekuler untuk mendapatkan sikuen DNA. Spesimen yang telah diidentifikasi dikoleksi dan datanya dicatat seperti tabel 1 dan 2

Table 2 Formulir Isian Data Laboratorium

<b>Formulir Isian Data Laboratorium</b>		
<b>Jenis Rekaman</b>	<b>spesimen</b>	Bentuk spesimen yang dikoleksi/ diambil (misalnya serangga, daun, batang, dll)
	<b>Gejala</b>	Menyebutkan gejala pada sampel yang ditemukan (misalnya: busuk, kering, berlubang, tidak bergejala, dll)
<b>Status Diagnosis</b>	<b>Positif</b>	Menyebutkan hasil diagnosis yang positif OPT/OPTK tertentu /hasil OPT/OPTK yang menunjukkan positif
	Kategori OPT/OPTK	Kelompok OPT/OPTK (misalnya gulma, serangga, tungau, nematoda, moluska, cendawan, bakteri, fitoplasma, virus/ viroid, tidak diketahui)
	Ordo	Nama ordo (misalnya: <i>Rhizobiales</i> )
	Famili	Nama famili (misalnya: <i>Phyllobacteriaceae</i> )
	Genus	Nama genus (misalnya: <i>Liberibacter</i> )
	Spesies	Nama Spesies (misalnya: <i>asiaticus</i> )
	Nama umum	Nama umum (misalnya: Citrus greening )
	<b>Negatif</b>	Menyebutkan hasil diagnosis yang negative OPT/OPTK tertentu / hasil OPT/OPTK yang menunjukkan negative
	<b>Tidak diketahui</b>	Tidak dapat mengidentifikasi OPT/OPTK (disebutkan OPT/OPTK suspect/ target yang tidak dapat diidentifikasi)
	<b>Pending</b>	OPT/OPTK yang diagnosis yang belum selesai atau hasil diagnosis masih dalam konfirmasi
	<b>Lab.konfirmasi</b>	Nama laboratorium untuk konfirmasi/ uji banding jika dilakukan konfirmasi/ uji banding ke laboratorium lain (misalnya BBUSKP, perguruan tinggi, dan laboratorium konfirmasi lainnya)
Unit	Unit yang diperiksa di laboratorium (misalnya tanaman, petak, luasan meter persegi, perangkap, dll)	
Jumlah Yang diperiksa	Jumlah unit yang diperiksa	
Jumlah positif	Jumlah unit yang terdeteksi positif OPT/OPTK target pemantauan	
Metode indentifikasi	Metode identifikasi yang digunakan (misalnya pemeriksaan mikroskopis, serologi, molekuler, dll)	
Tanggal identifikasi	Tanggal identifikasi (tgl / bulan / tahun)	
Indentifikator	Nama petugas yang melakukan identifikasi	
Referensi identifikasi	Referensi / acuan yang digunakan untuk melakukan identifikasi/ metode identifikasi yang digunakan (misalnya : Taxonomic reference. e.g (Wakef.) Nakasone & Gilb., Folia cryptog. Estonica 33: 87 (1998))	
Gambar Hasil Lab.	Foto spesimen, morfologi penciri, hasil PCR, hasil sikuen	

Catatan :

1. Untuk data yang tidak relevan atau tidak ada harap diberi tanda strip
2. Bagian berwarna kuning menunjukkan isian sementara (indikasi) yang memerlukan konfirmasi di laboratorium
3. Bagian berwarna biru digunakan untuk data koleksi spesimen
4. Formulir Isian Data Lapangan merupakan data yang diisi pada waktu pelaksanaan pemantauan di lapangan
5. Formulir Isian Data Laboratorium merupakan data yang diisi di laboratorium untuk hasil pengujian laboratorium

## **TAHAP 6. PENYIMPANAN DATA HASIL PEMANTAUAN**

Data dan informasi yang diperoleh dari pemantauan disimpan dalam data base yang berkelanjutan untuk keperluan ketertelusuran dan status alat buah yang ditemukan dari pemantauan-pemantauan yang sudah dilakukan. Pengelolaan data hasil pemantauan sebaiknya secara elektronik baik secara on line yaitu dengan mengunggah data pemantauan ke server Badan Karantina Pertanian melalui program Pemantauan Android, maupun secara offline misalnya menggunakan Microsoft Excel, Microsoft Access, Bio Link, Ke EMU, maupun program database lainnya untuk memudahkan pembacaan dan keperluan analisis data. Untuk format laporan yang dikirimkan ke pusat menyesuaikan analisis data yang diperlukan.

## **TAHAP 7. ANALISIS DATA HASIL PEMANTAUAN**

Analisis data pemantauan dapat dilakukan dengan program pengolahan data seperti Microsoft Excel, program pemetaan seperti google earth, QGIS, dan program pemetaan lainnya dan dikombinasikan dengan program modeling seperti Maxent, Climex, Dymex, dan program modeling lainnya untuk keperluan prediksi peluang penyebaran alat buah di suatu daerah. Sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan kebijakan, penguatan yang diperlukan dan keperluan lainnya.

Dalam beberapa kondisi, program pemantauan untuk deteksi awal mungkin menemukan jumlah OPT alat buah yang sangat kecil secara terus menerus. Jumlah total OPT yang ditemukan pada suatu daerah merupakan unit yang dilaporkan. Sebagai contoh adalah program pemantauan alat buah di daerah perbatasan di mana migrasi antar wilayah terus terjadi. Strategi yang dikembangkan untuk mengestimasi risiko dapat didasarkan pada jumlah alat yang tertangkap per musim:

- 2 atau kurang : pemantauan dilanjutkan;
- 2–5 : kepadatan perangkap ditingkatkan;
- >5 : dilakukan tindakan karantina dan pengendalian untuk mengeliminasi infestasi.

Dalam hal survei perbatasan, ada atau tidak ada OPT pada suatu lokasi adalah unit informasi yang sangat penting untuk melakukan analisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). IAEA. 36-38. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-curvipennis.php>)
- Anonymous. 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). IAEA. 36-38. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-passiflorae.php>)
- Anonymous. 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). IAEA. 36-38. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-psidii.php>)
- Anonymous. 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). IAEA. 36-38. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-musae.php>)
- Asadullah, Jan S, Ahmad S, Siraj MD, Ajmal M. 2012. Management of Melon Fruit Fly *Myiopardalis pardalina* Bigot (Diptera: Tephritidae) In Kunduz, Afghanistan [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). International Conference on Agricultural, Environment and Biological Sciences (ICAEBs'2012) May 26-27, 2012 Phuket. (tersedia pada: <http://psrcentre.org/images/extraimages/512505.pdf>)
- Bellas TE 1979 J. Chem. Ecol. 5: 795
- Bellas TE, Fletcher BS. 1979. Identification of the major components in the secretion from the rectal pheromone glands of the Queensland fruit flies *Dacus tryoni* and *Dacus neohumeralis* (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). J. Chem. Ecol. 5:795-803. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-neohumeralis.php>)
- Bellas TE, Fletcher BS. 1979. Identification of the major components in the secretion from the rectal pheromone glands of the Queensland fruit flies *Dacus tryoni* and *Dacus neohumeralis* (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). J. Chem. Ecol. 5:795-803. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-tryoni.php>)
- CABI and EPPO. EPPO Quarantine Pest. Data Sheets on Quarantine Pests *Anastrepha fraterculus*. For The EU Under Contract 90/399003 [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). (diunduh: 2014 November 12). (tersedia pada: [https://www.EPPO.Int/QUARANTINE/Insects/Anastrepha\\_Fraterculus/ANSTFR\\_ds.pdf](https://www.EPPO.Int/QUARANTINE/Insects/Anastrepha_Fraterculus/ANSTFR_ds.pdf))
- Cavalloro R, Guerin PM, Remund U, Boller EF, Katsoyannos B, Delrio G. 1983b. Fruit fly electroantennogram and behaviour responses to some generally occurring fruit volatiles [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Econ. Import. 19.
- [CABI] Centre for Agricultural Bioscience International. 2007. Crop Protection Compendium [CD-Rom]. Wallingford (UK): CABI. 2 CD-Rom dengan penuntun di dalamnya.
- [CABI] Centre for Agricultural Bioscience International. 2011. Crop Protection Compendium [CD-Rom]. Wallingford (UK): CABI. On-line dengan penuntun di dalamnya.
- Chuman T, Landolt PJ, Heath R.R., and Tumlinson, J.H. 1987a. Isolation, identification, and synthesis of male-produced sex pheromone of papaya fruit fly, *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). J. Chem. Ecol. 13:1979-1992. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Toxotrypana-curvicauda.php>)
- Clarke A R, Armstrong KF, Carmichael AE, Milne JR, Raghu S, Roderick GK, Yeates DK. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies. Annu. Rev. Entomol. 50:293-319. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-caryae.php>)
- Clarke AR, Armstrong KF, Carmichael AE, Milne JR, Raghu S, Roderick, GK, Yeates DK. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the

- Bactrocera dorsalis complex of fruit flies [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Annu. Rev. Entomol.* 50:293-319.
- Clarke AR, Armstrong KF, Carmichael AE, Milne JR, Raghu S, Roderick GK, Yeates DK. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the Bactrocera dorsalis complex of fruit flies [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Annu. Rev. Entomol.* 50:293-319. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-kinabalu.php>)
- Clarke AR, Armstrong KF, Carmichael AE, Milne JR, Raghu S, Roderick GK, Yeates DK. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the Bactrocera dorsalis complex of fruit flies [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Annu. Rev. Entomol.* 50:293-319. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-philippinensis.php>)
- Clarke AR, Armstrong KF, Carmichael AE, Milne JR, Raghu S, Roderick GK, and Yeates, D.K. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the Bactrocera dorsalis complex of fruit flies [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Annu. Rev. Entomol.* 50:293-319. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-occipitalis.php>)
- De Mayer M. 2000. Phylogeny of the genus Ceratitidis (Dacinae: Ceratitidini) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Phyl. Evol. Behav.* 409-428. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Ceratitidis-punctata.php>)
- EPPO quarantine pest Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003. Data Sheets on Quarantine Pests Dacus ciliatus [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). (tersedia pada: [https://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Dacus\\_ciliatus/DACUCI\\_ds.pdf](https://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Dacus_ciliatus/DACUCI_ds.pdf))
- EPPO quarantine pest Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003. Data Sheets on Quarantine Pests Bactrocera tsuneonis [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). (tersedia pada: [https://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Bactrocera\\_tsuneonis/DACUTS\\_ds.pdf](https://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Bactrocera_tsuneonis/DACUTS_ds.pdf))
- [EPPO] European and Mediterranean Plant Protection Organization. 2013. *Plant Quarantine Information Retrieval System version 5.0 (PQR ver. 5.0)* [program database ]. Perancis (FR): OEPP/EPPO
- Fay HAC. 2011. A highly effective and selective male lure for Bactrocera jarvisi (Tryon) (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Australian Journal of Entomology* 51: 3 (189–197). DOI: 10.1111/j.1440-6055.2011.00847.x
- Flechter BS. 1968. Storage and release of a sex pheromone by the Queensland fruit fly, Dacus tryoni (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Nature.* 219:631. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-tryoni.php>)
- Fletcher MT, Wells JA, Jacobs MF, Krohn S, Kitching W, Drew RAI, Moore CJ, Francke W. 1992a. Chemistry of fruit-flies. Spiroacetal-rich secretions in several Bactrocera species from the South-West Pacific Reion [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *J. Chem. Soc. Perkin Trans.* 1:2827-2831. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-passiflorae.php>)
- Hooper GHS, Drew RAI. 1979. Effect of height of trap on capture of tephritid fruit flies with cuelure and methyl eugenol in different environments [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). *Environ. Entomol.* 8:786. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-neohumeralis.php>)
- Hooper GHS, Drew RAI. 1979. Effect of height of trap on capture of tephritid fruit flies with cuelure and methyl eugenol in different environments. *Environ. Entomol.* 8:786. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-bryoniae.php>)
- [IAEA] International Atomic Energy Agency. 2003. *Trapping Guidelines for Area-Wide Fruit Fly Programmes*. Vienna (AT). Insect Pest Control Section Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture International Atomic Energy Agency
- [IPPC] Secretariat of The International Plant Protection Convention. 1997. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) No. 6 Guidelines for Surveillance*. Rome (IT). Food and Agriculture Organization.

- [IPPC] Secretariat of The International Plant Protection Convention. 1998. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) No. 8 Determination of Pest Status In an Area*. Rome (IT). Food and Agriculture Organization.
- [IPPC] Secretariat of The International Plant Protection Convention. 2006. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM 26) Establishment of Pest Free Areas for Fruit Flies (Tephritidae)*. Rome (IT). Food and Agriculture Organization.
- Kawashita T, Rajapakse GBJP, Tsuruta K. 2004. Population surveys of Bactrocera fruit flies by lure trap in Sri Lanka [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Res. Bull. Plant Prot. 40:83-87.
- Landolt PJ, Heath RR, Tumlinson JH. 1988. Effects of age, mating, and time of day on behavioral responses of female papaya fruit fly, *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker (Diptera: Tephritidae), to synthetic sex pheromone [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Environ. Entomol. 17:47-51.
- Manrakhan A, Kotze C. 2009. Attraction of *Ceratitis capitata*, *C. rosa* and *C. Cosyra* (Diptera: Tephritidae) to proteinaceous baits [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Journal of Applied Entomology. 135:1-2 (98–105). (tersedia pada: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0418.2009.01479.x/abstract>). DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01479.x
- Manrakhan A, Kotze C. 2009. Attraction of *Ceratitis capitata*, *C. rosa* and *C. Cosyra* (Diptera: Tephritidae) to proteinaceous baits [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Journal of Applied Entomology. 135:1-2 (98–105). (tersedia pada: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0418.2009.01479.x/abstract>). DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01479.x
- Manrakhan A, Kotze C. 2009. Attraction of *Ceratitis capitata*, *C. rosa* and *C. Cosyra* (Diptera: Tephritidae) to proteinaceous baits [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Journal of Applied Entomology. 135:1-2 (98–105). (tersedia pada: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0418.2009.01479.x/abstract>). DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01479.x
- Nojima S, Linn C, Morris B., Zhang AJ, Roelofs WJ. 2003a. Identification of host fruit volatiles from hawthorn (*Crataegus* spp.) attractive to hawthorn-origin *Rhagoletis pomonella* flies [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Chem. Ecol. 29:321-336. (tersedia pada: <http://www.pherobase.net/database/genus/genus-Rhagoletis.php>)
- Nojima S, Linn C, Roelofs WJ. 2003b. Identification of host fruit volatiles from flowering dogwood (*Cornus florida*) attractive to dogwood-origin *Rhagoletis pomonella* flies [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Chem. Ecol. 29:2347-2357.
- Özdem A, Kılınçer N. 2009. The Effectiveness of The Trap Types and Lures Used for Mass Trapping To Control Cherry Fruit Fly [*Rhagoletis Cerasi* (L., 1758)] (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Plant Protection Central Research Institute, Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection. Ankara (TR). (tersedia pada: <http://www.munisentzool.org/yayin/vol4/issue2/371-377.pdf>)
- Plant Health Australia. 2011. *The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 1.0*. Plant Health Australia. Canberra, ACT.
- Raptopoulos D, Haniotakis G, Koutsaftikis A, Kelly D, Mavraganis V. 1995. Biological activity of chemicals identified from extracts and volatiles of male *Rhagoletis cerasis* [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). J. Chem. Ecol. 21:1287-1297.
- Reissig WH. 1976. Comparison of traps and lures for *Rhagoletis fausta* and *R. Cingulata* [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). J. Econ. Entomol. 69:639-643. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Rhagoletis-cingulata.php>)
- Robledo N, Arzuffi R. 2004. Identification of volatile compounds of papaya and cuaguayote using solid phase microextraction, gas chromatography and mass spectrometry [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Rev. Latinoam. Quim. 32:30-36.
- Tan HK, Nishida R. Incorporation of raspberry ketone in the rectal glands of males of the Queensland fruit fly, *Bactrocera tryoni* Fogatt (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Appl. Entomol. Zool. 30:494-497. (tersedia pada: <http://www.pherobase.com/database/species/species-Bactrocera-tryoni.php>)

Thomas DB, Holler TC, Heath RR, Salinas EJ, Moses AL. 2011. Trap-Lure Combinations For Surveillance Of Anastrepha Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) [internet]. (diunduh pada: 2014 November 12). Florida Entomologist 84:3. USDA-ARS, Kika De La Garza Subtropical Agricultural Research Center, USDA-APHIS-PPQ. Florida (US). (tersedia pada: <http://www.FCLA.EDU/Flaent/Fe84p344.pdf>)

Training DAFWA 2012

## **Lampiran**



## Lampiran 1 Metode perangkap (Trapping) untuk lalat buah

Merupakan perangkap yang dipasang dengan menggunakan Antraktan (zat pemikat) sehingga serangga yang tertarik datang dan masuk ke dalam perangkap. Perangkap ini digunakan untuk menjebak lalat buah dewasa yang aktif terbang. Untuk lalat buah dewasa yang sudah siap kawin digunakan zat pemikat yang bersifat sebagai sex feromon misalnya metil eugenol, ekstrak selasih, curenure, trimedlure atau zat pemikat lainnya

### 1. Alat dan Bahan untuk pemasangan perangkap (Trapping materials)

Efektifitas penggunaan perangkap tergantung pada kombinasi yang tepat antara perangkap, atraktan dan agen pembunuh untuk menarik, menangkap, membunuh dan mengawetkan spesies lalat buah sasaran untuk dapat diidentifikasi secara efektif, menghitung jumlah lalat buah yang tertangkap dan analisis data. Perangkap untuk pemantauan lalat buah menggunakan bahan-bahan sebagai berikut:

- Perangkat perangkap
- Umpan/ pemikat/ atraktan (feromon, parapheromones dan umpan makanan) (Tabel 1)
- bahan untuk mematikan di perangkap basah dan kering (dengan tindakan fisik atau kimia)
- zat repelan/ zat penolak (misalnya kapur semut) untuk menghindari semut (bila perlu saja)
- bahan untuk mengawetkan (basah atau kering).

#### 1.1 Atraktan spesifik untuk lalat buah jantan (Male-specific attractants)

Atraktan yang paling banyak digunakan adalah atraktan feromon atau parapheromones yang spesifik terhadap lalat buah jantan antara lain:

- Parapheromone trimedlure (TML) menangkap spesies dari genus *Ceratitis* (termasuk *C. capitata* dan *C. rosa*).
- Parapheromone metil eugenol (ME) menangkap sejumlah besar spesies dari genus *Bactrocera* (termasuk *B. carambolae*, *B. dorsalis*, *B. invadens*, *B. musae*, *B. philippinensis* dan *B. zonata*).
- Feromon spiroketal menangkap *B. oleae*.
- Parapheromone curenure (CUE) menangkap sejumlah besar spesies *Bactrocera* lainnya, termasuk *B. cucurbitae* dan *B. tryoni*.

Parapheromones umumnya sangat volatile dan dapat digunakan dengan berbagai perangkap (contoh tercantum dalam Lampiran 1 dan 2). Formulasi untuk aplikasi di lapangan tersedia untuk atraktan TML, CUE dan ME, yang cukup tahan lama untuk penggunaan di lapangan, namun hal ini dipengaruhi kondisi lingkungan.

#### 1.2 Atraktan yang diduga untuk betina (Female-biased attractants)

Feromon spesifik untuk betina/ parapheromones umumnya tidak tersedia secara komersial (kecuali, misalnya, 2-metil-vinylpyrazine). Oleh karena itu, atraktan betina-yang masih diduga (female-biased attractants) (alami, buatan, cair atau kering) yang umum digunakan berupa pakan atau aroma inang (Lampiran 1 dan 2). Secara historis, atraktan protein cair (PA) telah digunakan untuk menarik berbagai spesies lalat buah yang berbeda. Atraktan protein cair dapat menarik betina dan jantan. atraktan cair umumnya kurang sensitif dibandingkan dengan parapheromones. Selain itu, atraktan cair menarik berbagai serangga non-target dan memerlukan pemeliharaan yang lebih sering.

Beberapa atraktan sintesis berbasis pakan telah dikembangkan dengan menggunakan amonia dan turunannya. Hal ini dapat mengurangi jumlah serangga non-target yang tertangkap. Misalnya, untuk menarik *C. capitata* digunakan atraktan sintesis berupa pakan yang terdiri atas tiga komponen (amonium asetat, putresin dan trimetilamina). Untuk menangkap spesies *Anastrepha*, komponen trimetilamina dapat dihilangkan. Atraktan sintesis dapat bertahan sekitar 4-10 minggu, tergantung pada kondisi iklim.

Atraktan ini menarik beberapa serangga non-target dan lalat buah jantan yang secara signifikan lebih sedikit, sehingga membuat atraktan ini cocok digunakan untuk program pelepasan lalat buah mandul. Teknologi baru atraktan pakan sintetik telah tersedia, termasuk tiga komponen dan dua komponen campuran yang tahan lama dalam tempat yang sama, serta tiga komponen yang tergabung dalam sebuah plug berbentuk kerucut tunggal (Tabel 1 dan 3). Selain itu, karena lalat buah betina dan jantan mencari makan, maka keduanya akan merespon/tertarik pada atraktan pakan sintetik pada lalat buah yang belum matang secara seksual, sehingga atraktan jenis ini lebih dapat mendeteksi lalat buah betina lebih awal dan dapat mendeteksi pada populasi yang rendah dibandingkan dengan atraktan protein cair.

### **1.3 Bahan untuk mematikan dan mengawetkan lalat buah yang terperangkap**

Perangkap berfungsi untuk menarik lalat buah dan berperan untuk mematikan dan mengawetkan spesimen. Pada beberapa perangkap kering, bahan yang mematikan lalat buah dapat berupa bahan lengket atau racun. Beberapa organofosfat dapat berperan sebagai penolak (repellent) pada dosis yang tinggi. Penggunaan insektisida dalam perangkap sesuai dengan petunjuk penggunaan yang telah dibenarkan.

Dalam perangkap lainnya, cairan merupakan bahan untuk mematikan. Ketika atraktan protein cair yang digunakan, campuran boraks konsentrasi 3% untuk mengawetkan lalat buah yang terperangkap. Terdapat atraktan protein yang diformulasikan dengan boraks, sehingga tidak memerlukan penambahan boraks. Ketika air digunakan pada iklim panas, 10% propilen glikol ditambahkan untuk mencegah penguapan atraktan dan mengawetkan lalat buah yang terperangkap.

### **1.4 Perangkap Lalat buah yang umum digunakan**

Berbagai jenis perangkap bisa mendapatkan hasil tangkapan lalat buah yang sama. Berdasarkan bahan untuk mematikan lalat buah, terdapat tiga jenis perangkap yang biasa digunakan yaitu:

- Perangkap kering (*Dry traps*). Lalat tertangkap di papan bahan lengket atau mati karena zat kimia. Beberapa perangkap yang sering digunakan antara lain Cook and Cunningham (C&C), ChamP, Jackson/Delta, Lynfield, open bottom dry trap (OBDT)/Phase IV, red sphere, Steiner dan yellow panel/Rebell traps.
- Perangkap basah (*Wet Traps*). Lalat tertangkap dan tenggelam dalam larutan atraktan atau dalam air dengan surfaktan. Salah satu perangkap basah yang paling banyak digunakan adalah perangkap McPhail trap. Harris trap juga merupakan perangkap basah dengan penggunaan yang lebih terbatas.
- Kering atau basah perangkap (*Dry or wet traps*). Perangkap ini dapat digunakan baik secara kering atau basah. Beberapa perangkap yang sering digunakan antara lain Easy trap, Multilure trap dan Tephri trap.

## **2. Prosedur Trapping**

### **2.1 Sebaran spasial Perangkap**

Distribusi spasial perangkap didasarkan atas tujuan pemantauan, karakteristik intrinsik daerah, karakteristik biologi lalat buah dan interaksi dengan inang-nya, serta efektivitas atraktan dan perangkap. Di daerah dengan lahan / kebun komersial dengan petak yang rapat dan di daerah perkotaan serta daerah pinggiran kota di mana terdapat inang, perangkap biasanya digunakan dalam sistem kisi-kisi (grid system), yang mungkin memiliki distribusi lalat buah yang seragam.

Di daerah dengan kebun komersial yang tersebar, daerah pedesaan dan di daerah pinggiran yang terdapat inang, jejaring perangkap biasanya didistribusikan di sepanjang jalan yang terdapat akses ke tanaman inang.

Dalam program pengendalian dan pemberantasan, perluasan jejaring pemasangan perangkap harus ditempatkan di seluruh wilayah pemantauan dan wilayah pengendalian/pemberantasan.

Jejaring perangkap juga diposisikan sebagai bagian dari program deteksi dini untuk spesies lalat buah sasaran. Dalam hal ini perangkap ditempatkan di daerah

berisiko tinggi seperti tempat-tempat pemasukan, pasar buah, pembuangan sampah daerah perkotaan, yang sesuai. Hal ini dapat dilengkapi dengan pemasangan perangkap di sepanjang pinggir jalan di dekat area produksi atau sekitar perbatasan darat dengan daerah lain, pelabuhan pemasukan dan jalan utama.

## 2.2 Penempatan Perangkap

Pemasangan perangkap di lahan. Salah satu faktor penting pemasangan perangkap adalah memilih tempat / situs yang tepat. Hal ini penting untuk mendapatkan data inang utama, inang sekunder dan tanaman yang sesekali dapat menjadi inang, fenologi, distribusi dan kelimpahan lalat buah. Dengan informasi dasar ini, dapat digunakan sebagai dasar menempatkan dan mendistribusikan perangkap di lapangan, serta memungkinkan untuk perencanaan yang efektif dari program pemantauan dengan perangkap.

Bila memungkinkan, perangkap feromon harus ditempatkan di daerah-daerah tempat lalat buah kawin. lalat buah biasanya kawin di dekat tajuk tanaman inang, pada tempat yang agak teduh dan biasanya di sisi tajuk yang melawan arah angin. Situs pemasangan perangkap yang cocok adalah sisi timur pohon yang mendapat sinar matahari beberapa jam lebih awal lebih awal, menyediakan tempat beristirahat, pakan, tempat tinggal dan melindungi lalat buah dari angin kencang dan predator.

Dalam situasi tertentu gantungan perangkap mungkin perlu dilapisi dengan insektisida yang tepat untuk mencegah semut memakan lalat buah yang terperangkap.

Perangkap protein harus ditempatkan di daerah terlindung pada tanaman inang. Dalam hal ini perangkap harus ditempatkan pada tanaman inang primer selama periode pematangan buah. jika tidak adanya tanaman inang primer, tanaman inang sekunder dapat digunakan. Di daerah tanpa tanaman inang, perangkap harus ditempatkan pada tanaman yang dapat menyediakan tempat tinggal, perlindungan dan makanan untuk lalat buah dewasa.

Perangkap harus ditempatkan di tajuk tanaman inang bagian tengah atas, tergantung pada ketinggian tanaman inang, dan berorientasi pada sisi yang melawan arah angin. Perangkap tidak boleh terkena sinar matahari langsung, angin kencang atau debu. Pintu masuk perangkap tidak terhalang ranting, daun dan penghalang lainnya seperti jaring laba-laba sehingga memudahkan aliran udara dan memudahkan lalat buah untuk masuk ke perangkap.

Penempatan perangkap di pohon yang sama dengan umpan atraktan yang berbeda harus dihindari karena dapat menimbulkan gangguan antar atraktan dan pengurangan efisiensi perangkap. Misalnya, menempatkan perangkap TML yang spesifik untuk *C. capitata* jantan dan perangkap atraktan protein di pohon yang sama akan menyebabkan pengurangan jumlah lalat buah betina yang tertangkap dalam perangkap protein karena TML bertindak sebagai penolak bagi lalat buah betina.

Perangkap harus dipindahkan mengikuti fenologi pematangan inang buah yang ada dan biologi spesies lalat buah. Dengan memindahkan perangkap memungkinkan untuk mengikuti populasi lalat buah sepanjang tahun dan meningkatkan jumlah tempat/ situs yang diperiksa untuk memantau lalat buah.

## 2.3 Pemetaan perangkap

Setelah perangkap ditempatkan pada lokasi yang dipilih dengan kepadatan yang benar dan didistribusikan dalam pola yang tepat, lokasi perangkap harus dicatat. Disarankan bahwa lokasi perangkap harus *geo-referenced* (diketahui koordinatnya) dengan menggunakan *global positioning system (GPS)*. Peta atau sketsa lokasi perangkap dan daerah sekitar perangkap harus disiapkan.

Penggunaan GPS dan sistem informasi geografis (GIS) dalam pengelolaan jaringan pemasangan perangkap terbukti sangat bermanfaat. GPS memungkinkan setiap perangkap diketahui posisinya (*geo-referenced*) melalui koordinat geografis, yang kemudian digunakan sebagai masukan informasi dalam GIS.

Selain data lokasi GPS atau dalam hal GPS data tidak tersedia di lokasi perangkap, referensi untuk lokasi perangkap harus mencakup landmark yang terlihat. Dalam hal

penempatan perangkap pada tanaman inang yang terletak di daerah pinggiran kota dan perkotaan, referensi harus mencakup alamat lengkap properti di mana perangkap ditempatkan. Referensi perangkap harus cukup jelas untuk memungkinkan tim pemantauan untuk menemukan perangkap dengan mudah.

database atau buku catatan traping untuk semua perangkap yang memuat koordinat, harus disimpan bersama dengan catatan pelaksanaan traping, tanggal koleksi, kolektor, penggantian umpan (re-baiting), perangkap (trap capture), dan jika mungkin catatan di tempat/situs koleksi seperti karakteristik ekologi. GIS menyediakan peta beresolusi tinggi menunjukkan lokasi yang tepat dari setiap perangkap dan informasi berharga lainnya seperti lokasi yang tepat dari tempat yang deteksi ada lalat buah, profil sejarah pola distribusi geografis lalat buah, ukuran relatif dari populasi di daerah tertentu dan penyebaran populasi lalat buah jika terjadi wabah. Informasi ini sangat berguna dalam perencanaan kegiatan pengendalian, memastikan tempat yang memerlukan semprotan umpan dan pelepasan lalat buah mandul secara lebih akurat serta menghemat biaya dalam aplikasinya.

## **2.4 Pemeliharaan dan pemeriksaan perangkap (Trap servicing and inspection)**

Interval pemeliharaan perangkap khusus untuk setiap sistem perangkap dan didasarkan pada waktu paruh yang harus didukung dengan pengujian dan validasi lapangan (lihat Tabel 3). lalat buah yang tertangkap tergantung seberapa baik pemeliharaan perangkap. Pemeliharaan perangkap termasuk mengganti atraktan/umpan (re-baiting) dan menjaga perangkap dalam kondisi yang bersih sehingga dapat bekerja sebagaimana mestinya. Perangkap harus dalam kondisi yang dapat mematikan dan mengawetkan lalat buah yang telah terperangkap secara konsisten.

Atraktan harus digunakan dalam volume dan konsentrasi yang tepat dan diganti pada interval yang direkomendasikan, seperti petunjuk dari produsen. Laju pelepasan atraktan bervariasi tergantung kondisi lingkungan. Laju pelepasan umumnya tinggi di tempat yang panas dan kering, dan rendah di daerah dingin dan lembab. Dengan demikian, pada lingkungan dengan kondisi dingin perangkap mungkin harus lebih sering diganti (re-baited) dibandingkan pada lingkungan dengan kondisi panas.

Interval Pemeriksaan (pemeriksaan lalat buah yang tertangkap) harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan, situasi dan biologi lalat buah, kasus-per kasus. Interval dapat berkisar satu hari sampai dengan 30 hari, misalnya tujuh hari di daerah di mana terdapat populasi lalat buah dan 14 hari di area bebas lalat buah. Dalam kasus pemantauan untuk pembatasan (delimiting survey) interval pemeriksaan mungkin lebih sering, umumnya setiap dua atau tiga hari.

Hindari penanganan lebih dari satu jenis atraktan/zat pemikat pada suatu waktu jika menggunakan lebih dari satu jenis atraktan/zat pemikat di satu wilayah. Kontaminasi silang antara perangkap jenis atraktan yang berbeda (misalnya Cue dan ME) mengurangi efikasi perangkap dan mempersulit identifikasi laboratorium. Ketika mengganti atraktan, jangan sampai menumpahi atau mengkontaminasi permukaan luar perangkap atau tanah. Tumpahan atau kontaminasi atraktan pada perangkap akan mengurangi kemungkinan lalat buah masuk perangkap. Untuk perangkap yang menggunakan bahan lengket untuk menjebak lalat buah, hindari kontaminasi bagian perangkap yang tidak dimaksudkan untuk menjebak lalat buah dengan bahan lengket, daun dan ranting yang disekeliling perangkap. Atraktan secara alami bersifat sangat volatile (mudah menguap) sehingga perlu perhatian ketika menyimpan, kemasan, penanganan dan membuang antraktan untuk menghindari terbuangnya atraktan dan keamanan pengguna.

Jumlah perangkap yang diperiksa per hari per orang akan berbeda-beda tergantung jenis perangkap, kepadatan perangkap, lingkungan, kondisi topografi dan pengalaman pengguna. Pada jejaring perangkap yang meliputi wilayah yang luas, mungkin memerlukan waktu pemeliharaan dan pemeriksaan beberapa hari. Oleh karena itu perlu dibuat sejumlah rute atau alur yang dibuat secara sistematis untuk memastikan

semua perangkat dalam jejaring dapat diperiksa dan dilakukan pemeliharaan tanpa ada yang terlewat.

## 2.5 Perekaman data perangkat (Trapping records)

Perangkat yang dipasang harus tercatat untuk memberikan tingkat kepercayaan hasil Pemantauan: lokasi perangkat, tanaman di mana perangkat ditempatkan, jenis perangkat dan atraktan, tanggal pemeliharaan dan pemeriksaan, dan lalat buah yang terperangkap. Informasi lain yang dianggap perlu dapat ditambahkan ke catatan perangkat. Data hasil perangkat selama beberapa musim dapat memberikan informasi yang berguna mengenai perubahan spasial terhadap populasi lalat buah.

## 2.6 Flies per trap per day (FTD)

Lalat buah per perangkat per hari (Flies per trap per day / FTD) merupakan indeks populasi yang menunjukkan rata-rata jumlah lalat dari spesies target yang ditangkap per perangkat per hari selama jangka waktu tertentu pada saat perangkat dipasang di lapangan.

Fungsi indeks populasi ini memiliki ukuran perbandingan jumlah populasi lalat buah dewasa dalam ruang dan waktu tertentu.

Hal ini digunakan sebagai informasi dasar untuk membandingkan ukuran populasi sebelum, selama dan sesudah penerapan program pengendalian lalat buah. The FTD harus digunakan dalam semua laporan dari perangkat yang dipasang.

FTD dapat digunakan untuk membandingkan program pengendalian lalat buah, namun dalam membandingkan harus terhadap spesies lalat buah yang sama, sistem dan kepadatan perangkat yang sama. Di daerah yang diterapkan program pelepasan lalat buah mandul, FTD digunakan untuk mengukur kelimpahan relatif dari lalat buah mandul dan lalat buah liar.

FTD merupakan hasil pembagian jumlah lalat buah ditangkap (F) oleh produk yang diperoleh dari perkalian total jumlah perangkat yang diperiksa (T) dengan jumlah hari rata-rata pemeriksaan perangkat (D). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$FTD = \frac{F}{T \times D}$$

## 2.7 Trap densities

Menentukan kepadatan perangkat sesuai dengan tujuan Pemantauan sangat penting dan mendukung taraf kepercayaan hasil Pemantauan. Kepadatan perangkat perlu disesuaikan dengan berdasarkan pada banyak faktor termasuk jenis Pemantauan, efisiensi perangkat, lokasi (jenis dan keberadaan inang, iklim serta topografi), situasi lalat buah dan jenis atraktan/umpan. Dalam hal jenis dan keberadaan inang, serta risiko, tipe lokasi yang dapat menjadi perhatian antara lain:

- daerah produksi
- daerah marjinal
- daerah perkotaan
- tempat pemasukan (dan daerah berisiko tinggi lainnya seperti pasar buah).

Kepadatan perangkat dapat bervariasi sebagai suatu gradien dari daerah produksi ke daerah marginal, daerah perkotaan dan tempat pemasukan. Sebagai contoh, untuk daerah bebas lalat buah, kepadatan perangkat yang diperlukan lebih tinggi pada tempat-tempat yang berisiko tinggi terhadap masuknya lalat buah dan kepadatan perangkat lebih rendah pada kebun komersial. Atau sebaliknya, untuk daerah yang diterapkan pengendalian lalat buah, seperti di daerah dengan prevalensi OPT rendah (*area of low pest prevalence*) atau daerah dengan pendekatan sistem untuk spesies lalat buah sasaran, kepadatan perangkat lalat buah harus lebih tinggi di lahan produksi dan semakin sedikit perangkat yang dipasang kearah tempat pemasukan. Situasi lain seperti daerah perkotaan yang berisiko tinggi harus melakukan pertimbangan yang baik untuk menentukan kepadatan perangkat yang diperlukan.

Lampiran 5 dan 6 menunjukkan saran kepadatan perangkat untuk berbagai spesies lalat buah yang umum digunakan. Kepadatan ini ditentukan berdasarkan hasil penelitian, kelayakan dan efektivitas biaya. Kepadatan Perangkat juga tergantung pada kegiatan pemantauan, seperti jenis dan intensitas sampling buah untuk mendeteksi tahap lalat buah pradewasa. Dalam kasus-kasus di mana program pemantauan dengan perangkat dilengkapi dengan kegiatan pengambilan sampel buah, kepadatan perangkat dapat lebih rendah dari kepadatan yang disarankan pada Lampiran 5 dan 6.

Kepadatan yang disarankan dalam Lampiran 5 dan 6 juga memperhitungkan faktor-faktor teknis sebagai berikut:

- Berbagai tujuan Pemantauan dan status lalat buah
- Jenis lalat buah sasaran
- Risiko lalat buah yang berhubungan dengan wilayah kerja (wilayah produksi dan daerah lainnya).

Dalam area terbatas, kepadatan perangkat disarankan harus digunakan pada daerah yang kemungkinan besar dapat memperoleh lalat buah seperti daerah dengan inang utama dan media pembawa yang mungkin (misalnya area produksi buah dibandingkan kawasan industri).

## **2.8 Supervision activities**

Pengawasan kegiatan traping meliputi penilaian kualitas bahan yang digunakan dan meninjau efektivitas bahan-bahan dan prosedur traping yang digunakan. Bahan yang digunakan harus dapat bekerja secara efektif dan handal pada tingkat yang dapat diterima untuk jangka waktu tertentu. Perangkat harus dipelihara untuk menjaga integritas dan daya tahannya di lapangan. zat pemikat (antraktan) harus disertifikasi oleh produsen untuk tingkat yang dapat diterima berdasarkan kinerja padaantisipasi penggunaannya.

Efektivitas perangkat harus ditinjau secara berkala oleh petugas yang tidak terlibat secara langsung dalam melakukan kegiatan traping. Waktu review akan berbeda di setiap program, tetapi dianjurkan untuk dilakukan setidaknya dua kali setahun dalam program yang dijalankan selama enam bulan atau lebih. Review harus membahas semua aspek yang berhubungan dengan kemampuan perangkat untuk mendeteksi lalat buah target dalam jangka waktu yang diperlukan untuk memenuhi target program misalnya Deteksi dini masuknya lalat buah. Aspek tinjauan meliputi kualitas bahan perangkat, pencatatan, tata letak /jaringan pemasangan perangkat, pemetaan perangkat, penempatan perangkat, kondisi perangkat, pemeliharaan perangkat, frekuensi pemeriksaan perangkat dan kemampuan untuk mengidentifikasi lalat buah.

Penempatan sebaran perangkat harus dievaluasi untuk memastikan bahwa jenis yang ditentukan dan kepadatan perangkat berada di tempatnya. Konfirmasi lapangan dicapai melalui pemeriksaan yang dilakukan berdasarkan jalur secara individu.

Penempatan perangkat harus dievaluasi untuk seleksi inang yang sesuai, jadwal pemindahan perangkat, tinggi penempatan perangkat, penetrasi cahaya, akses lalat buah ke perangkat, dan jarak dengan perangkat lainnya. Pemilihan inang, pemindahan perangkat dan jarak dengan perangkat lainnya dapat dievaluasi dari catatan untuk setiap rute penempatan perangkat. Pemilihan inang, penempatan dan jarak antara perangkat dapat dievaluasi lebih lanjut dengan pemeriksaan lapangan.

Perangkat harus dievaluasi untuk kondisi mereka secara keseluruhan, atraktan yang benar, interval pemeliharaan perangkat dan pemeriksaan yang tepat, tanda-tanda identifikasi yang benar (seperti identifikasi perangkat dan tanggal pemasangan), bukti kontaminasi dan tanda peringatan. Hal ini dilakukan di lapangan pada setiap situs di mana perangkat dipasang.

Evaluasi kemampuan identifikasi dapat dilakukan melalui lalat buah sasaran yang telah ditandai dalam beberapa cara untuk membedakan dari lalat buah yang terperangkap secara liar. lalat buah yang ditandai ditempatkan dalam perangkat untuk mengevaluasi ketekunan petugas pemeriksa/pemantauan dalam memeriksa dan melakukan

perawatan perangkat, kompetensi dalam mengenali spesies lalat buah target, dan pengetahuan tentang prosedur pelaporan terhadap lalat buah yang ditemukan. Sistem penandaan yang umum digunakan adalah pewarna fluorescent (fluorescent dyes) atau kliping sayap (wing clipping).

Dalam beberapa program Pemantauan yang bertujuan untuk pemberantasan atau untuk mempertahankan area bebas lalat buah (FF-PFA), lalat buah yang telah disterilkan dengan iradiasi dapat ditandai akar menekan kemungkinan lalat buah tersebut teridentifikasi sebagai lalat buah liar dan mengakibatkan dilakukan tindakan pengendalian yang sebenarnya tidak diperlukan. Sebuah metode yang sedikit berbeda diperlukan untuk bawah program pelepasan lalat buah mandul untuk mengevaluasi kemampuan personil/ pelaksana pemantauan dalam membedakan secara akurat lalat buah liar dan lalat buah mandul yang dilepas. Lalat buah penanda adalah lalat buah mandul dan tanpa pewarna fluorescent, namun ditandai secara fisik dengan sayap kliping atau metode lain. Lalat buah ini ditempatkan ke dalam sampel perangkat setelah dikumpulkan dari lapangan tapi sebelum mereka diperiksa oleh pelaksana pemantauan.

Tinjauan tersebut harus diringkas dalam sebuah laporan yang merinci berapa banyak perangkat yang diperiksa setiap rute yang sesuai dengan standar yang diterima dalam kategori seperti pemetaan perangkat, penempatan, kondisi, dan interval pemeliharaan dan pemeriksaan. Aspek kekurangan yang ditemukan harus diidentifikasi, dan rekomendasi spesifik harus dilakukan untuk memperbaiki kekurangan tersebut.

Pencatatan yang tepat sangat penting untuk memfungsikan perangkat sebagai mana mestinya. Catatan setiap rute perangkat harus diperiksa untuk memastikan bahwa perangkat lengkap dan up to date. Konfirmasi lapangan dapat digunakan untuk memvalidasi keakuratan catatan. Direkomendasikan melakukan pemeliharaan terhadap voucher spesimen spesies lalat buah yang telah didapatkan.

Catatan: jika pemantauan menggunakan lebih dari satu zat pemikat, sebaiknya dalam menggunakan zat pemikat ini tidak digunakan secara bersamaan untuk menghindari tercampurnya zat pemikat satu dengan zat pemikat yang lain dengan cara untuk satu hari bekerja dengan satu zat pemikat saja.

Tabel 3 Beberapa spesies lalat buah yang dianggap penting secara ekonomi dan atraktan yang umum digunakan

Scientific name	Status	Attractant
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann) <sup>4</sup>	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> <li>• Belum ada lure untuk <i>Anastrepha</i> spp. namun dapat tertangkap dengan perangkap <i>emitting ammonia</i> dan perangkap tersebut telah digunakan untuk <i>Rhagoletis cerasi</i> di daerah penanaman cherry di Eropa (EPPO) yang juga dapat menarik <i>Anastrepha</i> spp.</li> <li>• McPhail traps biasanya digunakan untuk menangkap <i>Anastrepha</i> spp. (see Drew, 1982 for trap details) dan menggunakan umpan ammonium acetate (Hedstrom &amp; Jimenez, 1988), casein hydrolysate (Sharp, 1987) dan torula yeast (Hedstrom &amp; Jiron, 1985).</li> <li>• Menurut Calkins et al. (1984) 18 perangkap per 0.4 ha hanya dapat menangkap sekitar 13% lalat buah yang dilepaskan. (CABI dan EPPO 2014)</li> </ul>
<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA), 2C-11 (ISPM No 26)</li> <li>• Umpan dengan pelumuran standard aqueous torula yeast, 3 pelet yeast @5 gm (2% borax) dilarutkan dalam 350 ml air. Pada daerah dingin sebaiknya ditambahkan 5 tetes Triton X-100R detergent sintetis (Fisher Scientific, Pittsburgh, PA) untuk menurunkan tegangan permukaan air atau menggunakan antibeku (propylene glycol), dan digunakan untuk McPhail traps, dan plastic traps. Pelumuran yeast/ penggantian cairan diganti setiap minggu pada saat pemeriksaan trap.</li> <li>• Perangkap model kering berupa ¼ inch plastic strip yang mengandung pestisida (DDVP) dengan umpan dua komponen lure. Dua komponen umpan tersebut terdiri atas ammonium acetate dan putrescine pada ChamP traps dan pada both plastic traps (Thomas et. al. 2011).</li> </ul>
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA), 2C-11 (ISPM No 26)</li> <li>• Ethyl butyrate (36.8 mg), isopropyl butyrate (0.8 mg), hexan-1-ol (0.8 mg), propyl butyrate (1.3 mg), isobutyl butyrate (3.6 mg), ethyl hexanoate</li> </ul>



		<p>(36.7 mg), isopentyl butyrate (3.8 mg), ethyl benzoate (12.6 mg), dan ethyl octanoate (3.6 mg)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethyl butyrate (50 mg) dan ethyl hexanoate (50 mg)</li> <li>• Ethyl benzoate (47.6 mg), isopentyl butyrate (14.3 mg), isobutyl butyrate (13.6 mg), ethyl octanoate (13.6 mg), Propyl butyrate (4.9 mg), isopropyl butyrate (3.0 mg), dan hexan-1-ol (3.0 mg)</li> <li>• Ethyl butyrate (100 mg)</li> <li>• Ethyl hexanoate (100 mg)</li> </ul> <p>(Toledo et. al. 2009)</p>
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> <li>• Belum ada lure untuk <i>Anastrapha</i> spp. namun dapat tertangkap dengan perangkap emitting ammonia dan perangkap tersebut telah digunakan untuk <i>Rhagoletis cerasi</i> di daerah penanaman cherry di Eropa (EPPO) yang juga dapat menarik <i>Anastrepha</i> spp.</li> <li>• McPhail traps biasanya digunakan untuk menangkap <i>Anastrepha</i> spp. (see Drew, 1982 for trap details) dan menggunakan umpan ammonium acetate (Hedstrom &amp; Jimenez, 1988), casein hydrolysate (Sharp, 1987) dan torula yeast (Hedstrom &amp; Jiron, 1985).</li> <li>• Menurut Calkins et al. (1984) 18 perangkap per 0.4 ha hanya dapat menangkap sekitar 13% lalat buah yang dilepaskan.</li> </ul> <p>(CABI dan EPPO 2014)</p>
<i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein attractant (PA), 2C-11 (ISPM No 26)</li> <li>• Umpan dengan pelumuran standard aqueous torula yeast, 3 pelet yeast @5 gm (2% borax) dilarutkan dalam 350 ml air. Pada daerah dingin sebaiknya ditambahkan 5 tetes Triton X-100R detergent sintetis (Fisher Scientific, Pittsburgh, PA) untuk menurunkan tegangan permukaan air atau menggunakan antibeku (propylene glycol), dan digunakan untuk McPhail traps, dan plastic traps. Pelumuran yeast/ penggantian cairan diganti setiap minggu pada saat pemeriksaan trap.</li> <li>• Perangkap model kering berupa ¼ inch plastic strip yang mengandung pestisida (DDVP) dengan umpan dua komponen lure. Dua komponen umpan</li> </ul>

		tersebut terdiri atas ammonium acetate dan putrescine pada ChamP traps dan pada both plastic traps (Thomas et. al. 2011)
<i>Bactrocera bryoniae</i> (Tryon)	A2	• <i>cuelure</i> (Hooper & Drew 1979)
<i>Bactrocera carambolae</i> (Drew & Hancock)	NQP	• Methyl eugenol (ME) (ISPM No 26)
<i>Bactrocera caryeae</i> (Kapoor)	A1	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26, Clarke et. al. 2005)
<i>Bactrocera correcta</i> (Bezzi)	NQP	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26)
<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)4	A1	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26)
<i>Bactrocera jarvisi</i> (Tryon.)	A1	• dua perangkap jangka panjang (long-term traps), masing-masing dengan umpan yang mengandung 2 g liquefied zingerone dan 1 ml maldison EC dapat menjebak 99.6% <i>B. jarvisi</i> jantan (Fay, 2011)
<i>Bactrocera invadens</i> (Drew, Tsuruta, & White)	A1	• <i>methyl eugenol</i> (ME), 3C2 (ISPM No 26)
<i>Bactrocera kandiensis</i> (Drew & Hancock)	A1	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26, Clarke et. al. 2005, Kawashita et. al. 2004)
<i>Bactrocera kinabalu</i> Drew & Hancock	A1	• <i>cuelure</i> (Clarke et. al. 2005)
<i>Bactrocera musae</i> (Tryon)	A2	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26, Anonymous 2003)
<i>Bactrocera occipitalis</i> (Bezzi)	A2	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26, Clarke et. al. 2005)
<i>Bactrocera papayae</i> (Drew & Hancock)	NQP	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26)
<i>Bactrocera philippinensis</i> (Drew & Hancock)	A1	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26, Clarke et. al. 2005)
<i>Bactrocera psidii</i> (Frog)	A1	• <i>cuelure</i> (Anonymous 2003)
<i>Bactrocera pyrifoliae</i> (Drew & Hancock)	A1	• <i>methyl eugenol</i> (ME)
<i>Bactrocera umbrosa</i> (Fabricius)	NQP	• <i>methyl eugenol</i> (ME) (ISPM No 26)
<i>Bactrocera zonata</i> (Saunders)	NQP	• <i>methyl eugenol</i> (ME), 3C2, ammonium acetate (AA)
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	NQP	• Cuelure (CUE), 3C2, AA (ISPM No 26)
<i>Bactrocera neohumeralis</i> (Hardy)	A1	• <i>cuelure</i> (CUE) (ISPM No 26, Hooper & Drew 1979) • P/M:3me-butylpropanamide; 3me-butylacetamide; isopentylisobutyramide; 2me-butylpropanamide; 2me-butylacetamide; 2me-butylisobutyramide (Bellas & Fletcher 1979)
<i>Bactrocera tau</i> (Walker)		• <i>cuelure</i> (CUE) (ISPM No 26)
<i>Bactrocera tryoni</i> (Froggatt)	A1	• <i>cuelure</i> (CUE) (ISPM No 26, Flechter 1968)) • <i>raspberry ketone</i> (P/M) Rectal gland (Tan & Nishida) • P/M: 3me-butylpropanamide; 3me-

		<i>butylacetamide; isopentylisobutyramide; 2me-butylpropanamide; 2me-butylacetamide; 2me-butylisobutyramide (Bellas &amp; Fletcher 1979)</i>
<i>Bactrocera citri</i> (Chen) ( <i>B. minax</i> , Enderlein)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Bactrocera cucumis</i> (French)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Bactrocera curvipennis</i> (Frog)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>cuelure</i> (Anonymous 2003)</li> </ul>
<i>Bactrocera depressa</i> (Shlrak)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>methyl eugenol</i> (ME)</li> </ul>
<i>Bactrocera jarvisi</i> (Tryon)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>PA, ammonium bicarbonate (AC), spiroketal (SK) (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Bactrocera passiflorae</i> (Frog)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>cuelure</i> (A/L) (Anonymous 2003)</li> <li><i>cis-thujan-4-ol; terpinen-4-ol; 3me-butylacetamide; trans-thujan-4-ol</i> (Fletcher 1992a)</li> </ul>
<i>Bactrocera tsuneonis</i> (Miyake)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> <li>Though most <i>Bactrocera</i> spp. can be monitored by traps baited with male lures, <i>B. tsuneonis</i> is not known to be attracted to any male lure. (CABI &amp; EPPO, 2014)</li> </ul>
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trimedlure (TML), Capilure (CE), PA, 3C2, 2C-23 (ISPM No 26)</li> <li>Larutan 1 (80 g White Sugar, 1.5 g Dry Brewer's Yeast, 920 ml Air); Larutan 2 (5 ml Imitation Vanilla Essence, 20 ml Ammonia, 1 l Air); Larutan 3 (Kupasan dari 6 Buah Mandarin atau 2 buah Jeruk, 50 ml Ammonia, 1 l Air); Larutan 4 (2 sdt madu, 2 sdm ammonia, 2 sdm imitation vanilla essence, 1 l air); Larutan 5 (1 sdt borax, 1 sdt gula, 2 sdt dedak, 1 l air) (Training DAFWA 2012)</li> <li>Umpan protein, HymLure, GF-120 Naturalyte dan M3 bait (yang juga dikenal sebagai Questlure, digunakan di M3 bait station terdaftar untuk pengendalian lalat buah di Afrika Selatan) (Manrakhan &amp; Kotze 2009)</li> </ul>
<i>Ceratitis cosyra</i> (Walker)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA), 3C2, 2C-23 (ISPM No 26)</li> <li>Umpan protein, HymLure, GF-120 Naturalyte dan M3 bait (yang juga dikenal sebagai Questlure, digunakan di M3 bait station terdaftar untuk pengendalian lalat buah di Afrika Selatan) (Manrakhan &amp; Kotze 2009)</li> </ul>
<i>Ceratitis punctata</i> (Wied.)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>methyl eugenol</i> (ME) (De Mayer 2000)</li> </ul>
<i>Ceratitis quinaria</i> (Bezzi)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada informasi</li> </ul>

<i>Ceratitis rosa</i> (Karsch)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>TML, PA, 3C2, 2C-23 (ISPM No 26)</li> <li>Umpan protein, HymLure, GF-120 Naturalyte dan M3 bait (yang juga dikenal sebagai Questlure, digunakan di M3 bait station terdaftar untuk pengendalian lalat buah di Afrika Selatan) (Manrakhan &amp; Kotze 2009)</li> </ul>
<i>Dacus ciliatus</i> (Loew)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA), 3C2, AA (ISPM No 26)</li> <li>Lalat buah jantan tidak tertarik cue lure atau vert lure (tidak ada spesies <i>Dacus</i> yang diketahui tertarik methyl eugenol yang merupakan atraktan penting untuk monitoring <i>Bactrocera</i> spp. (EPPO/CABI, 1996).</li> </ul>
<i>Myiopardalis pardalina</i> (Bigot)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein attractant (PA) (ISPM No 26)</li> <li>Cuelure (CUE) (Asadullah et. al. 2012)</li> <li>Protein attractants (PA) (Annex2 ISPM no 26)</li> </ul>
<i>Rhagoletis cerasi</i> (Linnaeus)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ammonium salts (AS), AA, AC (ISPM No 26)</li> <li>Umpan protein, HymLure, GF-120 Naturalyte Fruit Fly Bait™ (yang juga dikenal sebagai Questlure, digunakan di M3 bait station terdaftar untuk pengendalian lalat buah di Afrika Selatan) (Manrakhan &amp; Kotze 2009)</li> <li>(P) : 6-2Kt; 7-3Kt; beta-phellandrene; 9Ald; geranyl acetate; limonene (Raptopoulos et. al. 1995).</li> <li>(A/L): 7Ald; 8Ald; 9Ald (Cavalloro at. al. 1983b)</li> <li>yellow sticky Rebell trap and slowly released ammonia capsule (Özdem &amp; Kılınçer 2009)</li> </ul>
<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>AS, AA, AC (ISPM No 26)</li> <li>ammonium acetate (A/L) North America (Reissig 1976)</li> </ul>
<i>Rhagoletis fausta</i> (Osten Sacken)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada informasi</li> </ul>
<i>Rhagoletis indifferens</i> (Curran)	NQP	<ul style="list-style-type: none"> <li>AA, AC (ISPM No 26)</li> </ul>
<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>butyl hexanoate (BuH), AS (ISPM No 26)</li> <li>(K/H) 3me-4OH (27.5); delta1-octen-3-ol (9.1); beta-caryophyllene (5.8); ethyl acetate (54.9); isopentyl acetate (0.9); 1me3me-trisulfane (1.9) (Nojima et. al. 2003b)</li> <li>(K/H): 3me-4OH; 4me8me-1,E3,7-9Hy; butyl hexanoate; beta-ionone (Nojima et. al. 2003a)</li> </ul>
<i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerstaecker)	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>2-methyl-vinylpyrazine (MVP) (ISPM No 26)</li> <li>benzyl isocyanate, 16Hy, 17Hy, 18Hy, 19Hy (Robledo &amp; Arzuffi 2004)</li> </ul>

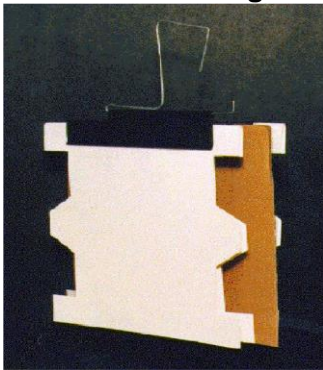
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (P) (2me-6-vinylpyrazine (Landolt et. al. 1988)</li> <li>• 2me-6-vinylpyrazine 80 /P/M/ng (Chuman et. al. 1987a)</li> </ul>
--	--	--

Keterangan:

1. Dua komponen (2c-1) atraktan pakan buatan (ammonium acetate dan putrescine), utamanya untuk menarik lalat buah betina.
2. Tiga komponen (3c) atraktan pakan buatan, utamanya untuk menarik lalat buah betina (ammonium acetate, putrescine, trimethylamine).
3. Dua komponen (2c-2) atraktan pakan buatan (ammonium acetate dan trimethylamine), utamanya untuk menarik lalat buah betina.
4. Status taxonomi beberapa anggota *Bactrocera dorsalis* complex dan *Anastrepha fraterculus* belum pasti.
5. A1: OPTK kategori A1
6. A2: OPTK kategori A2
7. NPQ : bukan OPTK (*Non Quarantine Pest*)

## Lampiran 2 Beberapa jenis perangkap lalat buah

### 1. Cook and Cunningham (C&C) trap



Gambar 10 Cook and Cunningham (C&C) trap

#### Deskripsi:

C & C trap terdiri atas tiga panel putih krem yang dapat dilepas, berjarak sekitar 2,5 cm. Dua panel bagian luar terbuat dari kertas karton persegi panjang berukuran 22,8 cm x 14,0 cm. Satu atau kedua panel yang dilapisi dengan bahan lengket (Gambar 1). Panel perekat memiliki satu lubang atau lebih yang memungkinkan peredaran udara. Perangkap digunakan dengan panel polimer yang mengandung atraktan (biasanya trimedlure), yang ditempatkan di antara dua panel luar. Panel polimer dalam dua ukuran yaitu panel standar dan setengah ukuran. Panel standar (15,2 cm x 15,2 cm) berisi 20 g TML, sedangkan panel ukuran setengah (7,6 cm x 15,2 cm) berisi 10 g. Seluruh unit tersebut digabung bersamasama dengan klip, dan digantung di tajuk tanaman dengan gantungan kawat.

#### Penggunaan:

perangkap ini umumnya digunakan untuk pengendalian *C. capitata*, panel polimer dikembangkan untuk mengontrol pelepasan TML dalam jumlah besar. Hal ini membuat laju pelepasan konstan dalam jangka waktu yang lebih lama, mengurangi tenaga dan meningkatkan sensitivitas. C & C trap dengan konstruksi Multipanel yang memiliki permukaan perekat yang luas signifikan untuk menjebak lalat buah.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

### 2. ChamP trap (CH)



Gambar 11 ChamP trap (CH)

#### Deskripsi:

Cham P trap berupa panel panel kuning berongga dengan dua panel samping yang berlubang dan lengket. Jika dua panel tersebut dilipat, perangkap berbentuk persegi panjang (18 cm x 15 cm), dan ruang tengahnya digunakan untuk menempatkan atraktan (Gambar 11). Sebuah gantungan kawat ditempatkan di bagian atas perangkap untuk menempatkannya pada cabang pohon.

**Penggunaan:**

Cham P trap dapat menampung patch, panel polimer, dan colokan. Sensitifitasnya setara dengan panel kuning/ Rebell trap.

- Untuk perangkat dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

**3. Easy trap (ET)**

Gambar 12 Easy trap (ET)

**Deskripsi:**

Easy trap adalah dua bagian wadah plastik persegi panjang dengan gantungan. Ini adalah 14,5 cm, lebar 9,5 cm, dalam 5 cm dan dapat menampung 400 ml cairan (Gambar 12). Bagian depan transparan dan bagian belakang berwarna kuning. Bagian depan yang transparan kontras dengan bagian belakang yang berwarna kuning meningkatkan kemampuan perangkat untuk menjebak lalat buah. Menggabungkan efek visual dengan parafferomone dan atraktan berbasis pakan.

**Penggunaan**

Perangkat ini multiguna, dapat digunakan untuk umpan kering dengan parafferomones (misalnya TML, CUE, ME) atau atraktan pakan buatan (misalnya atraktan 3C dan kombinasi dari 2C) dan sistem retensi seperti dichlorvos. Hal ini dapat digunakan untuk umpan basah dengan atraktan protein cair menampung sampai 400 ml campuran. Ketika atraktan pakan buatan yang digunakan, salah satu dispenser (mengandung putresin) melekat di dalam bagian perangkat yang berwarna kuning dan dispenser lainnya dibiarkan kosong.

Easy trap adalah salah satu perangkat yang paling ekonomis yang tersedia secara komersial. Karena mudah dibawa, digunakan dan mudah perawatannya, memberikan peluang dapat digunakan lebih banyak oleh satu orang per jam dibandingkan dengan perangkat lainnya.

- Untuk perangkat dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

#### 4. Fluorescent yellow sticky “cloak” trap (PALz)



Gambar 13 Fluorescent yellow sticky “cloak” trap (PALz)

##### **Deskripsi:**

Palz trap dibuat dari lembaran plastik kuning fluorescent (36 cm x 23 cm). Satu sisi ditutupi dengan bahan lengket. Saat pemasangan, lembar lengket ditempatkan di sekitar cabang vertikal atau tiang "cloaklike" seperti pada (Gambar 13), dengan sisi lengket menghadap ke luar, dan sudut belakang yang diikat bersama-sama dengan klip.

##### **Penggunaan:**

Perangkap menggunakan kombinasi optimal visual (fluorescent kuning) dan kimia (umpan buatan lalat buah cherry) sebagai atraktan. Perangkap letakkan di suatu tempat dengan sepotong kawat, yang melekat pada cabang atau tiang. dispenser umpan diikat ke tepi atas depan perangkap, dengan umpan tergantung di depan permukaan lengket. Permukaan lengket perangkap memiliki kapasitas menangkap sekitar 500 hingga 600 lalat buah. Serangga yang tertarik dengan aksi gabungan dari dua rangsangan ini akan terjebak pada permukaan lengket.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

#### 5. Jackson trap (JT) or Delta trap



Gambar 14 Jackson trap (JT) or Delta trap

##### **Deskripsi:**

Jackson trap berbentuk segitiga berongga yang terbuat dari karton putih yang mempunyai lapisan lilin. Tinggi 8 cm, panjang 12,5 cm dan lebar 9 cm (Gambar 14). Bagian tambahan berupa karton dengan lapisan lilin berwarna putih atau kuning dan dilumuri dengan lapisan tipis perekat untuk menjebak lalat buah. karton tersebut dimasukkan ke dalam rongga di dalam segitiga tersebut; polimer atau kapas yang ditempatkan pada keranjang plastic atau kawat digantungkan di bagian atas di dalam perangkap.



**Penggunaan:**

Perangkap ini menggunakan atraktan parapteromone untuk menarik lalat buah jantan. Atraktan yang dapat digunakan dengan JT / Delta trap adalah TML, ME dan CUE. Jika menggunakan ME dan CUE harus ditambahkan zat racun.

Selama beberapa tahun perangkap ini telah digunakan untuk program pengendalian, penekanan populasi, pemberantasan serta untuk berbagai tujuan yang lain, termasuk studi ekologi populasi (kelimpahan musiman, distribusi, kisaran inang, dll); deteksi dan pembatasan (delimiting); dan pemantauan populasi lalat buah mandul di wilayah yang dilakukan pelepasan masal lalat buah mandul. JT / Delta trap mungkin tidak cocok untuk beberapa kondisi lingkungan (misalnya kondisi hujan atau debu).

JT / Delta trap adalah salah satu perangkap yang ekonomis dan tersedia secara komersial karena mudah dibawa, digunakan dan mudah dirawat, tiap petugas pemantau memungkinkan untuk ditangani lebih banyak daripada beberapa perangkap lainnya.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

**6. Lynfield trap (LT)**

Gambar 15 Lynfield trap (LT)

**Deskripsi:**

Lynfield trap konvensional terdiri atas plastik bening, wadah silinder berukuran tinggi 11,5 cm dengan diameter dasar 10 cm dan diameter tutup ulir 9 cm. terdapat empat lubang masuk di dinding perangkap (Gambar 15). Versi lain dari Lynfield trap adalah Maghreb-Med trap yang juga dikenal sebagai perangkap Maroko (Gambar 7).

**Penggunaan:**

Perangkap menggunakan sistem atraktan dan insektisida untuk menarik dan membunuh lalat buah sasaran. Warna tutup ulir merupakan kode untuk jenis atraktan yang digunakan (merah: CE / TML, putih: ME, kuning: CUE). Untuk menahan atraktan menggunakan sekrup kait 2,5 cm yang menembus tutup. Perangkap menggunakan atraktan parapteromone khusus untuk lalat buah jantan yaitu CUE, Capilure (CE), TML dan ME. Atraktan CUE dan ME, dicampur dengan malathion. Namun, karena CE dan TML tidak dimakan *C. capitata* atau *C. rosa*, matriks yang telah mengandung dichlorvos ditempatkan di dalam perangkap untuk mematikan lalat buah yang masuk.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

## 7. McPhail (McP) trap type



Gambar 16 McPhail (McP) trap type

### Deskripsi:

McPhail (MCP) trap konvensional berbahan kaca transparan atau plastik, wadah berbentuk buah pir dengan lubang kearah dalam, dengan ukuran tinggi 17,2 cm, lebar bagian bawah 16,5 cm dan dapat menampung larutan hingga 500 ml (Gambar 8). Bagian perangkap termasuk gabus, karet atau tutup plastik yang menutup bagian atas perangkap dan kait kawat untuk menggantungkan perangkap pada cabang-cabang pohon. McPhail trap berbahan plastic dengan tinggi 18 cm dan lebar bagian bawah 16 cm dan dapat menampung larutan hingga 500 ml (Gambar 16). Bagian atas transparan dan bagian bawah berwarna kuning.

### Penggunaan:

agar perangkap ini dapat berfungsi dengan baik, perangkap harus dijaga kebersihannya. Beberapa desain memiliki dua bagian, di mana bagian atas dan bagian bawah perangkap dapat dipisahkan sehingga memungkinkan untuk mengganti umpan (rebaiting) dan memeriksa lalat buah yang terperangkap.

Perangkap ini menggunakan umpan pakan cair, berbahan dasar protein dihidrolisis atau torula yeast/ boraks tablet. Torula tablet lebih efektif daripada protein hidrolisis karena pH yang stabil pada 9,2. Tingkat pH dalam campuran berperan penting dalam menarik lalat buah. pada campuran dengan pH lebih asam, lalat buah yang tertarik lebih sedikit.

Untuk umpan menggunakan ragi tablet, campurkan 3-5 torula tablet ke dalam 500 ml air atau mengikuti rekomendasi produsen. Aduk untuk melarutkan tablet. Untuk umpan dengan protein hidrolisat, campurkan protein hidrolisat dengan boraks (jika boraks belum ditambahkan ke protein) dengan air hingga mencapai konsentrasi 5-9% protein hidrolisat dan 3% boraks.

Berdasarkan sifatnya umpan ini lebih efektif dalam menarik lalat buah betina. Pakan umpan bersifat umum di alam, dan MCP trap cenderung menangkap berbagai Tephritidae non-target dan lalat buah lain yang bukan Tephritidae sasaran.

Jenis MCP trap dapat dikombinasikan dengan perangkap lainnya dalam program pengelolaan lalat buah. Di daerah yang dilakukan tindakan pengendalian dan pemberantasan lalat buah, perangkap ini digunakan untuk memantau populasi lalat buah betina. Lalat buah betina yang terperangkap sangat penting dalam menilai jumlah lalat buah mandul dalam populasi lalat buah di alam pada penilaian program teknik serangga mandul (SIT). Pada program pelepasan lalat buah jantan mandul atau teknik pemberantasan lalat buah jantan (MAT), MCP trap digunakan sebagai alat deteksi populasi dengan target lalat buah betina di alam, sedangkan perangkap lainnya (misalnya Jackson trap), digunakan dengan atraktan khusus untuk lalat buah jantan, menjebak lalat buah jantan mandul yang dilepaskan, dan penggunaannya harus dibatasi pada program yang melibatkan penggunaan SIT. Selanjutnya, di daerah bebas lalat buah, MCP trap merupakan bagian penting dari jejaring perangkap lalat buah asing (non-indigenous) atau lalat buah yang termasuk daftar OPTK karena dapat digunakan untuk menjebak lalat buah yang belum ada atraktan spesifiknya.

MCP trap dengan umpan protein cair memerlukan lebih banyak tenaga pemantau. Memerlukan waktu pemeliharaan dan penggantian umpan (rebaiting) dan jumlah

perangkap yang dapat dikerjakan dalam satu hari kerja normal adalah setengah dari beberapa perangkap lain dalam pedoman ini.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

#### 8. Modified funnel trap (VARs+)



Gambar 17 Modified funnel trap (VARs+)

##### Deskripsi:

funnel trap yang dimodifikasi terdiri atas corong plastik dan wadah bagian bawah sebagai penampung (Gambar 17). Bagian atas memiliki lubang besar (diameter 5 cm), dan bagian atas ditempatkan wadah perangkap berupa plastik transparan.

##### Penggunaan:

Karena bukan merupakan perangkap dengan bahan lengket, maka memiliki kapasitas perangkap hampir tak terbatas dan daya tahan di lapangan sangat panjang. Umpan menempel di bagian atas, sehingga dispenser umpan diposisikan pada bagian tengah lubang besar di bagian atas. Potongan kecil matriks yang mengandung zat racun ditempatkan di dalam wadah bagian atas dan bagian bawah wadah perangkap untuk mematikan lalat buah yang masuk.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

#### 9. Multilure trap (MLT)



Gambar 18 Multilure trap (MLT)

**Deskripsi:**

Multilure trap (MLT) merupakan versi lain dari McPhail trap yang telah dijelaskan sebelumnya. Perangkap berukuran tinggi 18 cm dan lebar diameter bagian bawah 15 cm dan dapat menampung cairan hingga 750 ml (Gambar 18). Perangkap ini terdiri atas dua bagian wadah berbentuk silinder plastik yang terdapat lubang yang melekok ke dalam. Bagian atas transparan dan bagian bawah berwarna kuning. Bagian atas dan bawah terpisah, sehingga memungkinkan untuk melakukan perawatan, memebersihkan dan mengganti umpan (rebaited). Bagian atas perangkap yang transparan kontras dengan bagian dasar yang berwarna kuning dapat meningkatkan kemampuan perangkap untuk menjebak lalat buah. gantungan kawat, ditempatkan di bagian atas perangkap, digunakan untuk menggantung perangkap pada cabang pohon.

**Penggunaan:**

Perangkap ini mengikuti prinsip yang sama dengan MCP trap. Namun, MLT digunakan dengan umpan sintesis kering yang lebih efisien dan selektif daripada MLT trap atau MCP trap yang menggunakan umpan protein cair. Perbedaan penting lainnya adalah MLT trap yang menggunakan umpan sintesis kering memudahkan perawatan terutama pembersihan dan tenaga yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit dari pada MCP trap. Penggunaan umpan pakan sintesis ditempatkan pada dispenser yang melekat pada bagian dalam dinding di bagian atas silinder atau tergantung di bagian atas. Agar perangkap ini berfungsi dengan baik, maka bagian atas harus tetap transparan.

Jika MLT digunakan sebagai perangkap basah surfaktan harus ditambahkan ke dalam air. Pada daerah dengan iklim panas 10% propilen glikol dapat digunakan untuk mengurangi penguapan air dan dekomposisi lalat buah yang terperangkap.

Jika MLT digunakan sebagai perangkap kering, insektisida (non-repellent pada konsentrasi yang digunakan) yang sesuai seperti dichlorvos atau deltametrin (DM) strip ditempatkan di dalam perangkap untuk mematikan lalat buah. DM digunakan pada strip polietilen yang ditempatkan dalam trap pada bagian atas, atau dapat diresapkan pada jaring nyamuk yang digulung dan akan efeknya mematikan lalat buah akan bertahan kurang lebih enam bulan pada bawah kondisi lapangan. jarring nyamuk tersebut harus dilakatkan di langit-langit di dalam perangkap.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

**10. Open bottom dry trap (OBDT) atau (Phase IV) trap**

Gambar 19 Open bottom dry trap (OBDT) atau (Phase IV) trap

**Deskripsi:**

Perangkap ini merupakan perangkap kering berbentuk silinder terbuka pada bagian bawah yang dapat dibuat dari plastik berwarna hijau buram atau karton berwarna hijau yang dilapisi lilin. Silinder berukuran tinggi 15,2 cm dan diameter 9 cm pada bagian atas dan diameter 10 cm pada bagian bawah (Gambar 19). Bagian atas transparan, terdapat tiga



lubang pada bagian dinding silinder (masing-masing berdiameter 2,5 cm) dengan jarak lubang sama dan berada di tengah-tengah tengah silinder antara ujung dan bawah yang terbuka, serta dilekatkan dengan bahan lengket. Gantungan kawat, ditempatkan di bagian atas perangkat, digunakan untuk menggantung perangkat pada cabang pohon.

**Penggunaan:**

Atraktan kimia sintetis berbasis pakan sintetis untuk lalat buah betina dapat digunakan untuk menjebak *C. capitata*. Namun juga dapat berfungsi untuk menjebak lalat buah jantan. Atraktan sintetis dilekatkan pada bagian dalam dinding silinder. Pemeliharaan lebih mudah karena bahan lengket memungkinkan untuk dihilangkan dengan mudah dan penggantian, mirip dengan karton lengket yang digunakan dalam JT trap. Perangkat ini lebih murah dibandingkan dengan MCP trap yang berbahan plastik atau kaca.

- Untuk perangkat dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

**11. Red sphere trap (RS)**



Gambar 20 Red sphere trap (RS)

**Deskripsi:**

Perangkap berupa bola merah dengan diameter 8 cm (Gambar 20). Perangkap meniru bentuk dan ukuran buah apel matang. Perangkap versi warna hijau juga dapat digunakan. Perangkap ditutupi dengan bahan lengket dan umpan dengan aroma buah sintetis butil hexanoate, yang memiliki aroma seperti buah matang. pada bagian atas bola diberi gantungan kawat untuk menggantung di cabang pohon.

**Penggunaan:**

Perangkap merah atau hijau dapat digunakan tanpa umpan, tetapi akan lebih efisien dalam menjebak lalat buah jika ditambahkan umpan. Lalat buah yang dewasa secara seksual dan siap bertelur tertarik pada perangkat ini.

Banyak jenis serangga yang akan terjebak oleh perangkat tersebut. Sehingga identifikasi sangat penting untuk membedakan lalat buah sasaran dengan serangga non-target yang kemungkinan akan ikut terperangkap.

- Untuk perangkat dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

## 12. Sensus trap (SE)



Gambar 21 Sensus trap (SE)

### Deskripsi:

Sensus trap terdiri atas ember plastik transparan vertikal berukuran tinggi 12,5 cm dan diameter 11,5 cm dengan tutup yang menonjol berwarna biru dengan lubang bagian bawahnya (Gambar 21). Gantungan kawat diletakkan di bagian atas perangkat untuk menggantung di cabang pohon.

### Penggunaan:

Merupakan perangkat kering menggunakan atraktan pakan sintesis kering atau parapheromones khusus untuk lalat buah jantan atau lalat buah betina. Blok dichlorvos ditempatkan di sisir pada penutup untuk mematikan lalat buah.

- Untuk perangkat dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

## 13. Steiner trap (ST)



Gambar 22 Beberapa modifikasi Steiner trap (ST)

### Deskripsi:

Steiner trap berupa silinder plastik bening horisontal dengan bukaan di ujung-ujungnya. Steiner trap konvensional berukuran panjang 14,5 cm dan diameter 11 cm (Gambar 15). Ada beberapa versi dari Steiner trap diantaranya ada yang berukuran panjang 12 cm dan 10 cm diameter (Gambar 22) dan ukuran panjang 14 cm dan diameter 8,5 cm (Gambar 22). gantungan kawat, ditempatkan di bagian atas untuk menggantung pada cabang pohon.

**Penggunaan:**

Perangkap ini menggunakan atraktan parafferomone khusus untuk lalat buah jantan yaitu TML, ME dan CUE. Atraktan ditempatkan pada bagian dalam perangkap. Atraktan dapat diletakkan pada sumbu kapas yang direndam dalam 2-3 ml campuran parafferomone atau dispenser dengan atraktan dan insektisida (biasanya malathion, dibrom atau deltametrin) untuk mematikan lalat buah.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2.
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

**14. Tephri trap (TP)**

Gambar 23 Tephri trap (TP)

**Deskripsi:**

Tephri trap mirip dengan MCP trap. Perangkap ini berbentuk silinder vertikal dengan tinggi 15 cm dan diameter 12 cm bagian bawah serta dapat menampung cairan hingga 450 ml (Gambar 23). Bagian bawah berwarna kuning dan bagian atas bening, yang dapat dipisahkan untuk memudahkan pemeliharaan. Pada bagian yang berwarna kuning terdapat lubang masuk di bagian atas dan pembukaan yang melekok ke dalam pada bagian bawah. Pada bagian atas yang berwarna bening terdapat tempat untuk menempatkan atraktan. Gantungan kawat, ditempatkan di bagian atas untuk menggantung perangkap pada cabang pohon.

**Penggunaan:**

Perangkap diberi umpan protein hidrolisat konsentrasi 9%; Namun dapat juga digunakan umpan protein cair lainnya seperti pada MCP trap konvensional atau dengan umpan pakan sintesis kering untuk lalat buah betina dan dengan TML seperti pada JT/Delta dan perangkap panel kuning. Jika perangkap digunakan dengan umpan protein cair atau dengan umpan sintesis kering dikombinasikan dengan sistem retensi cairan dan tanpa lubang samping, tidak diperlukan insektisida. Namun, bila digunakan sebagai perangkap kering dan dengan lubang samping, larutan insektisida (misalnya malathion) direndam ke sumbu kapas atau bahan racun diperlukan untuk menghindari keluarnya lalat buah yang sudah terperangkap. Insektisida lain yang dapat digunakan adalah dichlorvos atau deltametrin (DM) strip yang ditempatkan di dalam perangkap untuk mematikan lalat buah. DM digunakan pada strip polietilen, ditempatkan di dalam perangkap pada bagian atas, atau dapat diresapkan pada gulungan jaring nyamuk dan efeknya dapat bertahan kurang lebih enam bulan pada kondisi lapangan. jaring tersebut harus ditempatkan di bagian dalam perangkap dan direkatkan pada bagian atas.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2
- Untuk mengganti atraktan (rebaiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.

## 15. Yellow panel trap (YP)/Rebell trap (RB)



Gambar 24 Yellow panel trap (YP)/Rebell trap (RB)

### Deskripsi:

Yellow panel trap (YP) terdiri atas plat karton persegi panjang berwarna kuning (berukuran 23 cm x 14 cm) dilapisi dengan plastik (Gambar 19), yang kedua sisinya dilumuri dengan lapisan tipis bahan lengket. The Rebell trap merupakan model tiga dimensi dari YP-tipe trap dengan plat terbuat dari plastik (polypropylene) (berukuran 15 cm x 20 cm) yang saling bersilangan sehingga lebih tahan lama (Gambar 24). Perangkat ini dilapisi dengan bahan lengket di kedua sisinya. Gantungan kawat pada bagian atas untuk menggantungkan pada cabang pohon.

### Penggunaan:

Perangkap ini dapat digunakan sebagai perangkap visual dan dengan umpan TML, spiroketal atau garam amonium (amonium asetat). Atraktan dapat ditempatkan dalam dispenser yang dapat mengendalikan pelepasan (*controlled-release*) misalnya plug polimer. Atraktan dilekatkan pada permukaan perangkap. Atraktan juga dapat dicampur ke dalam pelapis plat/ karton kuning yang digunakan. Desain dua dimensi dan permukaan yang lebih lebar dapat membuat perangkap ini lebih efisien untuk menjebak lalat buah daripada JT trap dan McPhail-type trap. Hal penting yang perlu dipertimbangkan adalah prosedur khusus metode pengangkutan dan pengiriman karena perangkap ini sangat lengket sehingga dapat menyebabkan spesimen hancur. Meskipun perangkap ini dapat digunakan pada sebagian besar program pengendalian, penggunaannya dianjurkan untuk tahap pasca-eradikasi dan untuk daerah bebas lalat buah, yang memerlukan perangkap yang sangat sensitif. Perangkap ini tidak boleh digunakan pada daerah yang diterapkan program pelepasan masal lalat buah steril karena akan banyak yang terjebak. Penting untuk dicatat bahwa warna kuning dan desain yang terbuka juga memungkinkan menjebak serangga non-target lainnya termasuk musuh alami lalat buah dan penyerbuk.

- Untuk perangkap dan atraktan lalat buah yang digunakan, lihat Lampiran 1 dan 2
- Untuk mengganti atraktan (re-baiting) (daya tahan antraktan di lapangan), lihat Lampiran 7.
- Untuk penggunaan pada skenario yang berbeda dan kepadatan yang direkomendasikan, lihat Lampiran 5 dan 6.



### **Lampiran 3. Metode survey inang (host pest survey) dengan pengambilan sampel buah**

Metode survey inang (host pest survey) dengan pengambilan sampel buah dilakukan dengan dengan cara:

- Mengambil buah yang jatuh di sekitar tanaman
- Mengambil buah yang busuk/ sortir/ sisa/ buah yang dicurigai terserang lalat buah dari pasar, supermarket
- Mengambil sampel buah impor yang dicurigai terserang lalat buah di tempat pemasukan (pelabuhan, bandar udara, pos perbatasan)
- Selanjutnya sampel buah tersebut dan diinkubasikan sampai larva keluar dan berpupa. Pupa tersebut dikumpulkan dan direaring hingga menjadi imago.

#### **2.1.1. Alat dan Bahan:**

- 2.1.1.1 Kontainer untuk membawa sampel buah yang diambil
- 2.1.1.2 Kontainer untuk rearing
- 2.1.1.3 Saringan pasir
- 2.1.1.4 Pasir halus
- 2.1.1.5 Sampel buah yang akan direaring

#### **2.1.2. Cara Kerja:**

- 2.1.2.1 Mendatangi tempat yang akan dipantau sesuai dengan koordinat dan rute yang sudah ditentukan dalam perencanaan;
- 2.1.2.2 Mendokumentasikan tanaman/ inang yang diambil sampelnya;
- 2.1.2.3 Mencatat koordinat titik pemantauan, mencatat nama tanaman/ inang serta data lain yang diperlukan sesuai dengan perencanaan serta informasi lainnya (Tabel 1);
- 2.1.2.4 Memasukkan data pemantauan dalam aplikasi pemantauan (android) Badan Karantina Pertanian;
- 2.1.2.5 Mengumpulkan buah yang jatuh disekitar tanaman/ inang, buah sortir di pelabuhan, buah dari pasar atau supermarket dan dimasukkan dalam kantong plastik/kertas, diberi label dan dimasukkan ke dalam kontainer sampel;
- 2.1.2.6 Sampel buah diinkubasikan pada kontainer yang telah diberi alas pasir halus satu buah per satu container;
- 2.1.2.7 Periksa keberadaan pupa yang sudah berada di pasir secara berkala sampai buah tidak ada bagian buah yang terlihat segar
- 2.1.2.8 Pupa yang ditemukan diambil dan ditempatkan pada Erlenmeyer/petridish/ botol kaca/kotak strimin sampai muncul lalat buah dewasa
- 2.1.2.9 Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap lalat buah dewasa tersebut. identifikasi dilakukan secara morfologi dan bila diperlukan dilanjutkan secara molekuler.
- 2.1.2.10 Spesimen hasil identifikasi dikoleksi dan data yang didapatkan baik foto, hasil laboratorium dan informasi lainnya dicatat dalam database (Tabel 1 dan 2)

## Lampiran 4 Daftar umpan dan atraktan

Table 4 Daftar umpan dan atraktan untuk lalat buah

Nama	Akronim	Bahan Aktif	Formulasi (mingguan)	daya tahan di lahan (Field Longevity)*
<b>Para-pheromones</b>				
Trimedlure	TML	tert-butyl 4 (and 5)-chloro-2-methylcyclohexane-1-carboxylate	Polymeric plug/panel	6
			Laminate	6
			Liquid	2-4
Methyl Eugenol	ME	Benzene, 1,2-dimethoxy -4-(2-propenyl)	Polymeric plug/panel	6
			Liquid	2-4
Cuelure	CUE	4-(p-hydroxyphenyl)-2-butanone acetate	Polymeric plug/panel	6
			Liquid	2-4
<b>Pheromones</b>				
Papaya fruit fly	PFFP	3-methyl-1-pyrazine	Membrane-based	4
Olive fly (spiroketal)	OFP	(1,7)-dioxaspiro-[5,5]undecane (olean)	Polymer	4
<b>Food-based attractants</b>				
a) Protein baits:				
Torula yeast/borax	TY	Torula yeast/borax	Pellet	1-2
Protein derivatives	HP	hydrolized protein	Liquid	1-2
b) Synthetic food lures:				
Ammonium acetate	AA	ammonia + acetic acid	Membrane-based	4-6
			Liquid	1
			Polymer	4
ammonium (bi)carbonate	AC	Ammonia	Membrane-based	6
			Liquid	1
			Polymer	4
ammonium salts	A	Ammonia	Salt	
putrescine	Pt	1,4 diaminobutane	Membrane-based	4-6
trimethylamine	TMA		Membrane-based	4-6
butyl hexanoate	BuH		Vial	2

\*berdasarkan waktu paruh yang sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca atau lingkungan

## Lampiran 5 Kerapatan perangkap untuk berbagai skenario

Tabel 5 Kerapatan perangkap untuk berbagai scenario berdasarkan perhitungan FTD

Tujuan pemantauan	Aplikasi Pemantauan			
	Area terinfestasi FTD: >1	Supresi FTD: 1-0.1	Eradikasi FTD: 0.1-0	Exlusi FTD: 0
Monitoring	x	x	x	
Delimiting		x	x	
Detection				x

Keterangan :

- FTD (Fly/Trap/Day) nilai tersebut hanya sebagai referensi dan dapat ditentukan sesuai kebutuhan
- *Flies per trap per day* (FTD) merupakan jumlah lalat buah yang terperangkap per perangkap per hari, yang dapat dihitung dengan rumus:

$$FTD = \frac{F}{T \times D}$$

F: jumlah total lalat buah

T: jumlah perangkap yang dipasang

D: rata-rata jumlah hari pada saat perangkap di pasang

**Lampiran 6 Beberapa skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat berdasarkan spesies lalat buah**

*Tabel 6* Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Ceratitis capitata*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km2			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /OBDT <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C/ PB	0.5-1.0*	0.25-0.5*	0.25-0.5*	0.25-0.5*
1-monitoring untuk pengendalian	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /OBDT <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C/ PB	2-4*	1-2*	0.25-0.5*	0.25-0.5*
1-Monitoring untuk eradikasi	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /OBDT <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C/ PB	3-5**	3-5**	3-5**	3-5**
2-pembatasan untuk pengendalian	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /OBDT <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C/ PB	10-20**	10-20**	10-20**	10-20**
2-pembatasan untuk eradikasi	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /OBDT <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C/ PB	20-50**	20-50**	20-50**	20-50**
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /CC <sup>2</sup>	TML/3C/ PB	1***	2***	2-4***	4-10***

*Tabel 7* Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Ceratitis rosa*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km2			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C	0.5-1.0*	0.25-0.5*	0.25-0.5*	0.25-0.5*
1-monitoring untuk pengendalian	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C	2-4*	1-2*	0.25-0.5*	0.25-0.5*
1-Monitoring untuk eradikasi	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C	3-5**	3-5**	3-5**	3-5**
2-pembatasan untuk pengendalian	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C	10-20**	10-20**	10-20**	10-20**
2-pembatasan untuk eradikasi	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup> /TEPHRI <sup>2</sup>	TML/3C	20-50**	20-50**	20-50**	20-50**
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	JT <sup>1</sup> /MULTILURE <sup>2</sup>	TML/3C	1***	2***	2-4***	4-10***

**Tabel 8** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Bactrocera* yang tertarik ME

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km2			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	JT/STEINER/TE PHRI	ME	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-monitoring untuk pengendalian	JT/STEINER/TE PHRI	ME	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk eradikasi	JT/STEINER/TE PHRI	ME	3-5	3-5	3-5	3-5
2-pembatasan untuk pengendalian	JT/STEINER/TE PHRI	ME	10-20	10-20	10-20	10-20
2-pembatasan untuk eradikasi	JT/STEINER/TE PHRI/MULTILURE	ME/PB	20-50	20-50	20-50	20-50
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	YP/CH	ME	1	2	2-4	4-10
	MULTILURE	PB	1	2	2-4	4-10

**Tabel 9** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Bactrocera* yang tertarik CUE

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km2			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	JT/TEPHRI	CUE	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-monitoring untuk pengendalian	JT/TEPHRI	CUE	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk eradikasi	JT/TEPHRI	CUE	3-5	3-5	3-5	3-5
2-pembatasan untuk pengendalian	JT/TEPHRI	CUE	10-20	10-20	10-20	10-20
2-pembatasan untuk eradikasi	YP/MULTILURE	CUE/PB	20-50	20-50	20-50	20-50
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	YP/CH	CUE	1	2	2-4	4-10
	MULTILURE	PB	1	2	2-4	4-10

*Tabel 10 Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk Bactrocera oleae*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km <sup>2</sup>			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	MULTILURE/CA RDBOARD/CH/ YP	PB/AC+ SK	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-monitoring untuk pengendalian	MULTILURE/CA RDBOARD/CH/ YP	PB/AC+ SK	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
2-pembatasan untuk pengendalian	MULTILURE/CA RDBOARD/CH/ YP	PB/AC+ SK	5-10	5-10	5-10	5-10
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	MULTILURE/CA RDBOARD/CH/ YP	PB/AC+ SK	1	2	2-4	4-10

*Tabel 11 Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk Anastrepha ludens/A. obliqua/A. suspensa*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km <sup>2</sup>			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	MULTILURE	2C/PB	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk pengendalian	MULTILURE	2C/PB	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk eradikasi	MULTILURE	2C/PB	3-5	3-5	3-5	3-5
2-pembatasan untuk pengendalian	MULTILURE	2C/PB	10-20	10-20	10-20	10-20
2-pembatasan untuk eradikasi	MULTILURE	2C/PB	20-50	20-50	20-50	20-50
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	MULTILURE	2C/PB	1	2	2-4	4-10

**Tabel 12** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Anastrepha spp.*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km <sup>2</sup>			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	MULTILURE	2C/PB	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-monitoring untuk pengendalian	MULTILURE	2C/PB	2-4	1	0.25-0.5	0.25-0.5
2-pembatasan untuk pengendalian	MULTILURE	2C/PB	10-20	10-20	10-20	10-20
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	MULTILURE	2C/PB	2	3	6	6-10

**Tabel 13** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Rhagoletis pomonella*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km <sup>2</sup>			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	Red Spheres/YP	BH	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk pengendalian	Red Spheres/YP	BH	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	Red Spheres/YP	BH	1	2	2-4	4-10

**Tabel 14** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkat untuk *Rhagoletis cerasi*

skenario	jenis perangkat	atraktan	kerapatan perangkat/ km <sup>2</sup>			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	REBEL/Red Spheres/YP	AS	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk pengendalian	REBEL/Red Spheres/YP	AS	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	REBEL/Red Spheres/YP	AS	1	2	2-4	4-10

**Tabel 15** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkap untuk *Rhagoletis spp.*

skenario	jenis perangkap	atraktan	kerapatan perangkap/ km2			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	Red Spheres/YP	AS	0.5-1.0	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk pengendalian	Red Spheres/YP	AS	2-4	1-2	0.25-0.5	0.25-0.5
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	Red Spheres/YP	AS	1	2	2-4	4-10

**Tabel 16** Skenario pemantauan dengan menggunakan perangkap untuk *Toxotrypana curvicauda*

skenario	jenis perangkap	atraktan	kerapatan perangkap/ km2			
			area produksi	daerah pinggiran	pemukiman	tempat pemasukan
1-Monitoring area terinfestasi	Red Spheres	PFFP	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk pengendalian	MULTILURE	2C/PB	2-4	1	0.25-0.5	0.25-0.5
1-Monitoring untuk eradikasi	MULTILURE	2C/PB	3-5	3-5	3-5	3-5
2-pembatasan untuk pengendalian	MULTILURE	2C/PB	10-20	10-20	10-20	10-20
2-pembatasan untuk eradikasi	MULTILURE	2C/PB	10-20	10-20	10-20	10-20
3-deteksi untuk pengecualian (exclusion)/ menahan (containment)	MULTILURE	2C/PB	2	3	6	6-10

**Keterangan:**

\*rasio 1:3 (1 perangkap lalat buah betina untuk tiap 3 perangkap lalat buah jantan)

\*\*rasio 1:1 (1 perangkap lalat buah betina untuk tiap 1 perangkap lalat buah jantan)

\*\*\*rasio 3:1 (3 perangkap lalat buah betina untuk tiap 1 perangkap lalat buah jantan)

<sup>1</sup>Dengan TML untuk menjebak jantan

<sup>2</sup>dengan 3C sasaran utamanya untuk menjebak betina

AA: ammonium acetate

AS: ammonium salt

BuH: buthyl hexanoate

CARDBOARD: Cardboard trap digunakan di California

CC: Cook % Cunningham

CH: ChampP trap

CUE: cuelure

JT: Jackson trap

ME: methyl eugenol

MULTILURE: Plastic McPhail type trap

PB: Protein baits (misalnya Nulure, Torula, Buminal, dll)

PFFP: papaya fruit fly pheromone

PMT: Plastic Mcphail trap

PT: putrescine

SK: spiroketal

TMA: trimethylamine

TML: trimedlure

YP: yellow panel

2C: AA+PT

3C: AA+PT+TMA



## Lampiran 7 Interval pemeliharaan dan penggantian umpan untuk beberapa umpan dan atraktan

Tabel 17. Interval pemeliharaan dan penggantian umpan untuk beberapa umpan dan atraktan

Program Pemantauan						
Nama umum	Formulasi	Lahan	Monitoring/Deteksi		Delimiting	
		Daya tahan* (minggu)	pemeliharaan (hari)	penggantian atraktan (minggu)	pemeliharaan (hari**)	penggantian atraktan (minggu)
<b>Para-pheromone</b>						
Trimedlure	polymeric plug laminate	3-6	14	3-6	1-7	3-4
	liquid	3-6	14	3-6	1-7	3-4
	liquid	2-4	7	2-4	1-7	1-2
Methyl Eugenol	polymeric plug	6	14	6	1-7	4
ME/ Malathion/ Naled	liquid	2-4	14	2-4	1-7	1-2
Cuelure	polymeric plug	6	14	6	1-7	4
CUE/ Malathion/ Naled	liquid	2-4	14	2-4	1-7	1-2
<b>Pheromone</b>						
Papaya fruit fly (pyrazine) membrane-based		4	7	4	1-7	3
Olive Fly (Spiroketal)	Polymer	6	7	6	1-7	5
Food-based attractants						
<b>a) Protein baits</b>						
Torula yeast	pellet	1-2	7	1-2	1-7	1
NuLure	liquid	1-2	7	1-2	1-7	1
<b>b) Synthetic food lures:</b>						
ammonium acetate	membrane-based	4-6	14	4-6	1-7	4
	liquid	1	7	1	1-7	1
	polymer	4	14	4	1-7	2
ammonium (bi)carbonate	membrane-based	6	14	6	1-7	4
	liquid	1	7	1	1-7	1
	polymer	4	14	4	1-7	1
ammonium salts	salt	1	7	1	1-7	1
putrescine	membrane-based	4-6	14	4-6	1-7	4
trimethylamine	membrane-based	4-6	14	4-6	1-7	4
butyl hexanoate	vial	2	7	2	1-7	1

\*berdasarkan waktu paruh lamanya daya tahan

\*\*interval digunakan sampai tindakan pengendalian dilakukan

## Lampiran 8 Daftar spesies Bactrocera yang tertarik Methyl eugenol dan cuelure

### Spesies lalat buah yang tertarik Cuelure:

<i>Bactrocera (Afrodacus) hypomelaina</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) furfurosa</i> Drew
<i>Bactrocera (Afrodacus) jarvisi</i> (Tryon)	<i>Bactrocera (Bactrocera) furvescens</i> Drew
<i>Bactrocera (Afrodacus) minuta</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) furvilineata</i> Drew
<i>Bactrocera (Afrodacus) ochracea</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) fuscitibia</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Asiadacus) apicalis</i> (Meijere)	<i>Bactrocera (Bactrocera) gombokensis</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Asiadacus) maculifacies</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) holtmanni</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Asiadacus) melanopsis</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) inconstans</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) abdonicella</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) indecora</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) abscondita</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Bactrocera) kinabalu</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) abundans</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) kirki</i> (Froggatt)
<i>Bactrocera (Bactrocera) aemula</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) kraussi</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) aeruginosa</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Bactrocera) lata</i> (Perkins)
<i>Bactrocera (Bactrocera) affinidorsalis</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) lateritaenia</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) albistrigata</i> (Meijere)	<i>Bactrocera (Bactrocera) laticosta</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) allwoodi</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) latissima</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) alyxiae</i> (May)	<i>Bactrocera (Bactrocera) limbifera</i> (Bezzi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) ampla</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) lineata</i> (Perkins)
<i>Bactrocera (Bactrocera) andamanensis</i> (Kapoor)	<i>Bactrocera (Bactrocera) lombokensis</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) anfracta</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) longicornis</i> Macquart
<i>Bactrocera (Bactrocera) anomala</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) luzonae</i> (Hardy & Adachi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) anthracina</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) makilingensis</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) antigone</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Bactrocera) malaysiensis</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) aquilonis</i> (May)	<i>Bactrocera (Bactrocera) manskii</i> (Perkins & May)
<i>Bactrocera (Bactrocera) assita</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) melanotus</i> (Coquillett)
<i>Bactrocera (Bactrocera) aterrima</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) melastomatos</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) atriliniellata</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) merapiensis</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) aurantiaca</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Bactrocera) moluccensis</i> (Perkins)
<i>Bactrocera (Bactrocera) beckeriae</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) morobensis</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) bimaculata</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) morula</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) breviculeus</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) mucronis</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) brevistriata</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) mulyonoi</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) bryoniae</i> (Tryon)	<i>Bactrocera (Bactrocera) neocognata</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) caledoniensis</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) neohumeralis</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) carbonaria</i> (Hendel)1	<i>Bactrocera (Bactrocera) nigrescentis</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) cibodasae</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) nigrotibialis</i> (Perkins)
<i>Bactrocera (Bactrocera) cinnamea</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) obfuscata</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) circumusae</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) oblineata</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) cognata</i> (Hardy & Adachi)	<i>Bactrocera (Bactrocera) obscura</i> (Malloch)
<i>Bactrocera (Bactrocera) congener</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) parafruenfeldi</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) curreyi</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) paramusae</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) curvipennis</i> (Froggatt)	<i>Bactrocera (Bactrocera) passiflorae</i> (Froggatt)
<i>Bactrocera (Bactrocera) decumana</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) pedestris</i> (Bezzi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) distincta</i> (Malloch)	<i>Bactrocera (Bactrocera) penecognata</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) dyscrita</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) peninsularis</i> (Drew & Hancock)
<i>Bactrocera (Bactrocera) enochra</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) perkinsi</i> (Drew & Hancock)
<i>Bactrocera (Bactrocera) epicharis</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) phaea</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) erubescens</i> (Drew&Hancock)	<i>Bactrocera (Bactrocera) pisinna</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) facialis</i> (Coquillett)	<i>Bactrocera (Bactrocera) propinqua</i> (Hardy & Adachi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) fagraea</i> (Tryon)	<i>Bactrocera (Bactrocera) pseudocucurbitae</i> White
<i>Bactrocera (Bactrocera) frauenfeldi</i> (Schiner)	<i>Bactrocera (Bactrocera) pseudodistincta</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) fuliginus</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Bactrocera) psidii</i> (Froggatt)
<i>Bactrocera (Bactrocera) fulvicauda</i> (Perkins)	<i>Bactrocera (Bactrocera) pusilla</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) fulvifemur</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) quadrata</i> (May)
<i>Bactrocera (Bactrocera) quasisilvicola</i> Drew	<i>Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae</i> (Coquillett)
<i>Bactrocera (Bactrocera) recurrens</i> (Hering)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) curta</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) redunca</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) daula</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) rhabdota</i> Drew	<i>Bactrocera (Zeugodacus) diaphora</i> (Hendel)
<i>Bactrocera (Bactrocera) robertsi</i> Drew	<i>Bactrocera (Zeugodacus) dubiosa</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) robiginosa</i> (May)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) elegantula</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) rubigina</i> (Wang and Zhao)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) emittens</i> (Walker)
<i>Bactrocera (Bactrocera) rufescens</i> (May)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) fallacis</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) rufofuscula</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) gracilis</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) rufula</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) heinrichi</i> (Hering)
<i>Bactrocera (Bactrocera) russeola</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) incisa</i> (Walker)

*Bactrocera (Bactrocera) semaliensis* Drew & Hancock  
*Bactrocera (Bactrocera) silvicola* (May)  
*Bactrocera (Bactrocera) simulata* (Malloch)  
*Bactrocera (Bactrocera) sumbawaensis* (Drew&Hancock)  
*Bactrocera (Bactrocera) thistletoni* Drew  
*Bactrocera (Bactrocera) tinomiscii* Drew  
*Bactrocera (Bactrocera) trifaria* (Drew)  
*Bactrocera (Bactrocera) trifasciata* (Hardy)  
*Bactrocera (Bactrocera) trilineola* Drew  
*Bactrocera (Bactrocera) trivialis* (Drew)  
*Bactrocera (Bactrocera) tryoni* (Froggatt)  
*Bactrocera (Bactrocera) turneri* Drew  
*Bactrocera (Bactrocera) unifasciata* (Malloch)  
*Bactrocera (Bactrocera) unilineata* Drew  
*Bactrocera (Bactrocera) usitata* Drew & Hancock  
*Bactrocera (Bactrocera) ustulata* Drew  
*Bactrocera (Bactrocera) varipes* (Malloch)  
*Bactrocera (Bactrocera) vishnu* Drew & Hancock  
*Bactrocera (Bactrocera) vulgaris* (Drew)  
*Bactrocera (Gymnodacus) petila* Drew  
*Bactrocera (Javadacus) scutellaria* (Bezzi)  
*Bactrocera (Javadacus) trilineata* (Hardy)  
*Bactrocera (Niuginidacus) singularis* Drew  
*Bactrocera (Papuodacus) neopallescentis* Drew  
*Bactrocera (Paradacus) abdopallenscens* (Drew)  
*Bactrocera (Paradacus) angustifinis* (Hardy)  
*Bactrocera (Paradacus) aurantiventer* Drew  
*Bactrocera (Paradacus) citroides* Drew  
*Bactrocera (Paradacus) longicaudata* (Perkins)<sup>2</sup>  
*Bactrocera (Semicallantra) aquila* Drew  
*Bactrocera (Sinodacus) angusticostata* Drew  
*Bactrocera (Sinodacus) buvittata* Drew  
*Bactrocera (Sinodacus) chonglui* (Chao & Lin)  
*Bactrocera (Sinodacus) hochii* (Zia)  
*Bactrocera (Sinodacus) infesta* (Enderlein)  
*Bactrocera (Sinodacus) paulula* Drew  
*Bactrocera (Sinodacus) perpusilla* (Drew)  
*Bactrocera (Sinodacus) qiongana* (Chao & Lin)  
*Bactrocera (Sinodacus) quaterna* (Wang)  
*Bactrocera (Sinodacus) salamander* (Drew & Hancock)  
*Bactrocera (Sinodacus) strigifinis* (Walker)  
*Bactrocera (Sinodacus) surrufula* Drew  
*Bactrocera (Sinodacus) transversa* (Hardy)  
*Bactrocera (Sinodacus) triangularis* (Drew)  
*Bactrocera (Sinodacus) univittata* (Drew)  
*Bactrocera (Zeugodacus) abdoangusta* (Drew)  
*Bactrocera (Zeugodacus) abnormis* (Hardy)  
*Bactrocera (Zeugodacus) amoena* (Drew)  
*Bactrocera (Zeugodacus) atrifacies* (Perkins)  
*Bactrocera (Zeugodacus) bogorensis* (Hardy)  
*Bactrocera (Zeugodacus) brachus* (Drew)  
*Bactrocera (Zeugodacus) caudata* (Fabricius)  
*Bactrocera (Zeugodacus) chorista* (May)  
*Bactrocera (Zeugodacus) cilifera* (Hendel)  
*Dacus (Dacus) xanthopterus* (Bezzi)  
*Dacus (Didacus) aequalis* Coquillett  
*Dacus (Didacus) africanus* Adams  
*Dacus (Didacus) chiwira* Hancock  
*Dacus (Didacus) devure* Hancock  
*Dacus (Didacus) dissimilis* Drew  
*Dacus (Didacus) eminus* Munro  
*Dacus (Didacus) famona* Hancock  
*Dacus (Didacus) frontalis* Becker  
*Dacus (Didacus) hardyi* Drew  
*Dacus (Didacus) kariba* Hancock  
*Bactrocera (Zeugodacus) ishigakiensis* (Shiraki)  
*Bactrocera (Zeugodacus) isolata* (Hardy)  
*Bactrocera (Zeugodacus) macrovittata* Drew  
*Bactrocera (Zeugodacus) persignata* (Hardy)  
*Bactrocera (Zeugodacus) reflexa* (Drew)  
*Bactrocera (Zeugodacus) scutellaris* (Bezzi)  
*Bactrocera (Zeugodacus) scutellata* (Hendel)  
*Bactrocera (Zeugodacus) siciens* (Chao and Lin)  
*Bactrocera (Zeugodacus) synnephes* (Hendel)<sup>3</sup>  
*Bactrocera (Zeugodacus) tau* (Walker)  
*Bactrocera (Zeugodacus) trichota* (May)  
*Bactrocera (Zeugodacus) vultus* (Hardy)  
*Bactrocera (Zeugodacus) yoshimotoi* (Hardy)<sup>4</sup>  
*Dacus (Callantra) ambonensis* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) axanus* (Hering)  
*Dacus (Callantra) calirayae* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) capillaris* (Drew)  
*Dacus (Callantra) discors* (Drew)  
*Dacus (Callantra) formosanus* (Tseng and Chu)  
*Dacus (Callantra) lagunae* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) leongi* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) longicornis* (Wiedemann)  
*Dacus (Callantra) mayi* (Drew)  
*Dacus (Callantra) nanggalae* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) ooi* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) ramanii* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) siamensis* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) solomonensis* (Malloch)  
*Dacus (Callantra) sphaeroidalis* (Bezzi)  
*Dacus (Callantra) tenebrosus* Drew & Hancock  
*Dacus (Callantra) trimacula* (Wang)  
*Dacus (Callantra) vijaysegarani* Drew & Hancock  
*Dacus (Dacus) absonifacies* (May)  
*Dacus (Dacus) alarifumidus* Drew  
*Dacus (Dacus) badius* Drew  
*Dacus (Dacus) bakingiliensis* Hancock  
*Dacus (Dacus) bellulus* Drew and Hancock  
*Dacus (Dacus) bivittatus* (Bigot)  
*Dacus (Dacus) concolor* Drew  
*Dacus (Dacus) demmerezi* (Bezzi)  
*Dacus (Dacus) diastatus* Munro  
*Dacus (Dacus) durbanensis* Munro  
*Dacus (Dacus) eclipsus* (Bezzi)  
*Dacus (Dacus) humeralis* (Bezzi)  
*Dacus (Dacus) ikelenge* Hancock  
*Dacus (Dacus) newmani* (Perkins)  
*Dacus (Dacus) pecropsis* Munro  
*Dacus (Dacus) pleuralis* Collart<sup>5</sup>  
*Dacus (Dacus) punctatifrons* Karsch  
*Dacus (Dacus) sakeji* Hancock  
*Dacus (Dacus) santongae* Drew & Hancock  
*Dacus (Dacus) secamoneae* Drew  
*Dacus (Dacus) signatifrons* (May)  
*Dacus (Dacus) telfaireae* (Bezzi)  
*Dacus (Didacus) langi* Curran  
*Dacus (Didacus) pallidilatus* Munro  
*Dacus (Didacus) palmerensis* Drew  
1 *B. atramentata* (Hering) is a synonym.  
2 *D. vinnulus* Hardy is a synonym.  
3 *D. ubiquitous* Hardy is a synonym.  
4 Needs confirmation.  
5 *D. masaicus* Munro is a synonym

### Spesies lalat buah yang tertarik Methyl Eugenol:

<i>Bactrocera (Apodacus) cheesmanae</i> (Perkins)	<i>Bactrocera (Bactrocera) nigella</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Apodacus) neocheesmanae</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) nigrescens</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Apodacus) visenda</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) occipitalis</i> (Bezzi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) abdonlonginqua</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) ochromarginis</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) aethriobasis</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) ochromarginis</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) affinis</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Bactrocera) opiliae</i> (Drew & Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) amplexiseta</i> (May)	<i>Bactrocera (Bactrocera) pallida</i> (Perkins and May)
<i>Bactrocera (Bactrocera) atrifemur</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) papayae</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) bancroftii</i> (Tryon)	<i>Bactrocera (Bactrocera) parabarringtoniae</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) batemani</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) pepisalae</i> (Froggatt)
<i>Bactrocera (Bactrocera) biarcuata</i> (Walker)	<i>Bactrocera (Bactrocera) philippinensis</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) cacuminata</i> (Hering)	<i>Bactrocera (Bactrocera) picea</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) carambolae</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) prolixa</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) caryeae</i> (Kapoor)	<i>Bactrocera (Bactrocera) reclinata</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) collita</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) retrorsa</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) confluens</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) ritsemai</i> (Weyenbergh)
<i>Bactrocera (Bactrocera) correcta</i> (Bezzi)	<i>Bactrocera (Bactrocera) romigae</i> (Drew & Hancock)
<i>Bactrocera (Bactrocera) curvifera</i> (Walker)	<i>Bactrocera (Bactrocera) seguyi</i> (Hering)
<i>Bactrocera (Bactrocera) dapsiles</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) sulawesiae</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) decurtans</i> (May)	<i>Bactrocera (Bactrocera) tenuifascia</i> (May)
<i>Bactrocera (Bactrocera) diallagma</i> Drew <sup>1</sup>	<i>Bactrocera (Bactrocera) tuberculata</i> (Bezzi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) diospyri</i> Drew	<i>Bactrocera (Bactrocera) umbrosa</i> (Fabricius)
<i>Bactrocera (Bactrocera) dorsalis</i> (Hendel)	<i>Bactrocera (Bactrocera) unimacula</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) ebenea</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Bactrocera) unistriata</i> (Drew)
<i>Bactrocera (Bactrocera) endiandrae</i> (Perkins and May)	<i>Bactrocera (Bactrocera) verbascifoliae</i> Drew & Hancock
<i>Bactrocera (Bactrocera) floresiae</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Bactrocera) versicolor</i> (Bezzi)
<i>Bactrocera (Bactrocera) froggatti</i> (Bezzi)	<i>Bactrocera (Bactrocera) zonata</i> (Saunders)
<i>Bactrocera (Bactrocera) fuscalata</i> Drew	<i>Bactrocera (Hemigymnodacus) diversa</i> (Coquillett)
<i>Bactrocera (Bactrocera) honiarae</i> Drew	<i>Bactrocera (Javadacus) melanothoracica</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) humilis</i> (Drew & Hancock)	<i>Bactrocera (Javadacus) montana</i> (Hardy)
<i>Bactrocera (Bactrocera) impunctata</i> (Meijere)	<i>Bactrocera (Javadacus) unirufa</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) indonesiae</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Notodacus) xanthodes</i> (Broun)
<i>Bactrocera (Bactrocera) infulata</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Paratridacus) alampeta</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) kandiensis</i> Drew & Hancock	<i>Bactrocera (Paratridacus) atrisetosa</i> (Perkins)
<i>Bactrocera (Bactrocera) kelaena</i> Drew	<i>Bactrocera (Semicallantra) memnonius</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) lampabilis</i> (Drew)	<i>Bactrocera (Trypetidacus) invisitata</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) laticaudus</i> (Hardy)	<i>Bactrocera (Zeugodacus) pubescens</i> (Bezzi) <sup>2</sup>
<i>Bactrocera (Bactrocera) laticaudus</i> (Hardy)	<i>Dacus (Callantra) melanothoracica</i> Drew
<i>Bactrocera (Bactrocera) latilineola</i> Drew & Hancock	<i>Dacus (Callantra) pusillus</i> (May)
<i>Bactrocera (Bactrocera) mayi</i> (Hardy)	1. Questionable (see Drew et al 1999).
<i>Bactrocera (Bactrocera) melanogaster</i> Drew	2. Two records show it is attracted to ME, but still needs confirming as this is the only <i>Zeugodacus</i> to respond to it
<i>Bactrocera (Bactrocera) mimulus</i> Drew	
<i>Bactrocera (Bactrocera) minuscula</i> Drew & Hancock	
<i>Bactrocera (Bactrocera) musae</i> (Tryon)	
<i>Bactrocera (Bactrocera) neonigratus</i> (Drew)	

Lampiran 9 Beberapa perangkat dan umpan yang dapat digunakan untuk pemantauan lalat buah

Tabel 18 Beberapa perangkat dan umpan yang dapat digunakan untuk pemantauan lalat buah

spesies lalat buah	TML	ME	CUE	SK+AC	PB	3C	2C	BuH	Am oni m salt	PFF P	Red Shapes	
											YP	Rebel YP
jantan betina <i>Ceratitis capitata</i>	JT										X	X
	Steiner										X	X
jantan betina <i>Ceratitis rosa</i>	CC										X	X
	YP										X	X
jantan betina <i>Bactrocera ME</i>	Tephni											
	Steiner										X	X
jantan betina <i>Bactrocera CUE</i>	JT										X	X
	CH										X	X
jantan betina <i>Bactrocera oleae</i>	YP										X	X
	Steiner										X	X
jantan betina <i>Anastrepha ludens</i>	CC										X	X
	YP										X	X
jantan betina <i>Anastrepha suspensa</i>	Tephni										X	X
	Steiner										X	X

					X				
Anastrepha spp.	Betina	jantan			X				
Rhagoletis pomonella	betina	jantan				X	X		
Rhagoletis cerasi	betina	jantan						X	X X
Rhagoletis spp	betina	jantan							X X
Toxotrypana curvicauda	betina	jantan							X

**Keterangan Lure:**

TML: 3C (AA+PT+TMA)  
trimedlure 2C (AA+PT)  
ME: methyl- AC: amonium  
eugenol (bi)carbonat  
CUE: cuelure AA: ammonium  
SK: spiroketal acetat

PT: putrescine  
TMA: trimethylamine  
PB: Protein baits  
(seperti: Nulure, Torula yeast, Burninal, dan lain-lain)

BuH: buthyl hexanoate  
PFFP: papaya fruit fly pheromone

**Keterangan Perangkap:**

JT: Jacson trap  
YP: Yellow panel  
CC: Cook & Cunningham  
Mlure: Plactic McPhail type trap  
OBT: Open botton dry trap  
CH: Cham P trap

## Lampiran 10 Format Buku Catatan Pemantauan

### Buku Catatan Pemantauan

UPT: .....

Judul Pemantauan: .....

Tanggal: .....

Penanggung Jawab: .....

#### 1. Persiapan Alat dan Bahan

##### Perlengkapan Personal

Nama Perlengkapan	Jumlah	Kondisi (baik/buruk)

##### Perlengkapan Pemantauan

###### Alat:

Nama Alat	Jumlah	Kondisi (baik/buruk)

###### Bahan:

Nama Alat	Jumlah	Kondisi (baik/buruk)

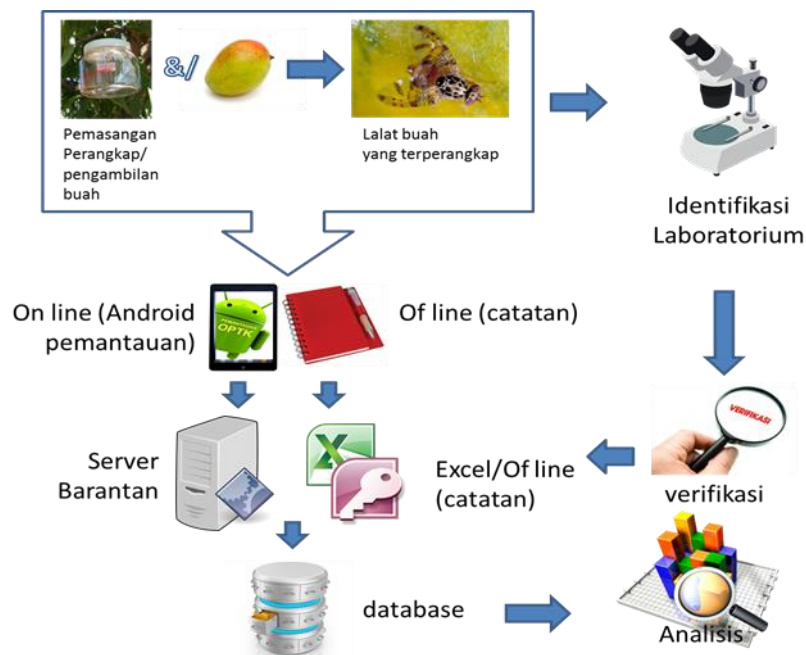
#### 2. Metode Pemantauan

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### 3. Penentuan Lokasi Pemantauan

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### 4. Pengumpulan Data Lapangan



Gambar 25 Alur pengelolaan data pemantauan

Tabel 19 Formulir Isian Data Lapangan

Nama Isian	Isian
<b>Formulir Isian Data Lapangan</b>	
ID Pemantauan	
ID Koleksi	
Tanggal Koleksi	
Nama Umum Inang	
Genus Inang	
Spesies Inang	
Perangkap	
Pemikat/umpan	
Ekosistem	
Indikasi gejala	
Indikasi Kategori OPT/OPTK	
Indikasi jenis OPTK/OPTK	
Provinsi	
Kabupaten/ Kota	
Kecamatan	
Kelurahan/ Desa	
Lokasi spesifik	
Lokus lokasi	
Latitude/ garis lintang	
Longitude/ garis bujur	
Kolektor	
Metode Koleksi	
Kode penelusuran Foto/Gambar	
Keterangan lain	



Catatan:

1. Untuk data yang tidak relevan atau tidak ada harap diberi tanda strip;
2. Bagian berwarna kuning menunjukkan isian sementara (indikasi) yang memerlukan konfirmasi di laboratorium;
3. Bagian berwarna biru digunakan untuk data koleksi spesimen;

Tabel 20. Formulir Laporan Data untuk Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati

No	Spesies OPT/ OPTK (Nama Umum & Nama Ilmiah)	Nama Inang (Nama Umum & Nama Ilmiah)	Bagian tanaman terserang	Ekosistem	Kategori OPT/ OPTK	Provinsi; Kabupaten/ kota, Kecamatan, Kelurahan/ Desa	Latitude/ Garis lintang	Longitude / garis bujur	Metode indentifikasi/ pengujian	Ket. lain

[Formulir isian lengkap untuk database pemantauan lalat buah seperti pada lampiran](#)

Lampiran 11 Gambar peralatan untuk Pemeriksaan Lalat buah



Magnifier / Kaca Pembesar



Nikon SMZ-800 Stereoscopic Microscope (circa late 1990s)

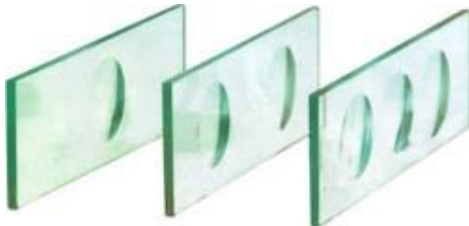
Mikroskop stereo



Cawan Petri



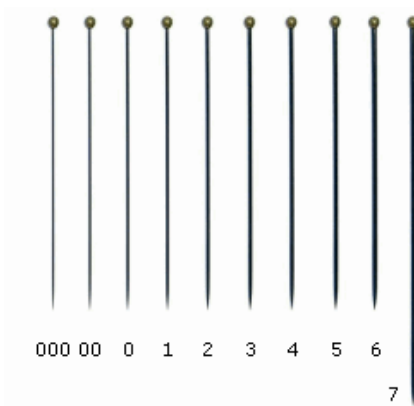
Tabung Erlenmeyer



Concavity glass



Gelas benda dan gelas penutup



Insect pin



Dissecting set

Gambar 26 Gambar beberapa peralatan untuk Pemeriksaan Lalat buah

## Lampiran 12 Daftar beberapa supliyer perangkat lalat buah yang dikomersialkan

### **BRAZIL**

#### **Bio Controle**

R. João Anes, 117  
S. Paulo, SP 05060-020  
Tel: 55-11-3834-1627  
Fax: 55-11-3831-6630  
E-mail: [biocontrole@biocontrole.com.br](mailto:biocontrole@biocontrole.com.br)  
Web: [biocontrole.com.br](http://biocontrole.com.br)  
Attn: Mario Menezes

### **COSTA RICA**

#### **ChemTica Internacional S.A.**

Apdo. 159-2150  
San Jose, Costa Rica  
Tel: (506) 261-5396 and 261-2424  
Fax: (506) 261-5397  
E-mail: [chemtica@racsa.co.cr](mailto:chemtica@racsa.co.cr)

### **SPAIN**

#### **SORYGAR S.L.**

Quinta del Sol 37  
Las Rozas  
28230 Madrid  
Fax/Phone: ++34 91 6407000  
E-mail: [sorygar@nexo.es](mailto:sorygar@nexo.es)

### **SOUTH AFRICA**

#### **Quest Development**

South Africa  
E-mail: [questdev@icon.co.za](mailto:questdev@icon.co.za)

#### **Edsal Maschine Products, Inc.**

126 56th. Street  
Brooklyn, NY 11220  
Tel: (718) 4399163  
Fax: (718) 7484984  
Attn. Steve Tsendos

#### **GET Trap**

1240 E. Madison St.  
Brownsville, Texas, 78521  
Tel: (956) 982-1900  
Fax: (956) 982-1754  
E-Mail: [ehcd@aol.com](mailto:ehcd@aol.com)  
Web: [gettrap.com](http://gettrap.com)

#### **Great Lakes IPM**

Vestaburg, Michigan  
E-mail: [glimp@nethawk.com](mailto:glimp@nethawk.com)

### **UNITED KINGDOM**

#### **AgriSense-BCS Ltd.**

Treforest Industrial Estate  
Pontypridd, CF37 5SU  
United Kingdom  
Tel: +44 1443 841155  
Fax: +44 1443 841152  
E-Mail: [nickb@agrisense.demon.co.uk](mailto:nickb@agrisense.demon.co.uk)  
Attn. Nicholas J. Brown

### **USA**

#### **Better World Manufacturing Inc.**

5690 E. Dayton  
Fresno, CA 93727  
Tel: (599) 2914276  
E-Mail: [bettertrap@msn.com](mailto:bettertrap@msn.com)  
Attn. Ricardo Alvarado

#### **BioNova**

P.O.Box 27618  
Fresno, CA 93729  
Tel / Fax 209 4490651  
Attn. William H. Denton

#### **D. V. Industries**

P.O.Box 666  
Pender, NE 68047  
Tel: (402) 3853001  
Fax: (402) 3853570  
Attn. Laurie

#### **ECOGEN Inc.**

610 Central Ave.  
Billings, Montana 59102  
Tel: (406) 2453016

#### **Plato Industries Inc.**

2020 Holmes Road  
Houston, TX 77045  
Tel: (713) 7970406  
Fax: (713) 7954665  
E-Mail: [plato@nol.net](mailto:plato@nol.net)  
Attn. Jorge E. Gonzalez

#### **Rollins Container**

9661 Newton Avenue South  
Bloomington, MN 55431  
Tel: (612) 8887550  
Fax: (612) 8881435  
Attn. Cammie Strey

**H. Loeb Corporation**  
419 Sawyer Street  
P.O.Box 61013  
New Bedford, MA 02746  
Tel.: (508) 9963745  
Fax: (508) 9963777  
Attn. Julius Shan

**Ja-V Industries, Inc.**  
1128 West Ninth Street  
Upland, CA 91786  
Tel: (909) 9465959  
Fax: (909) 9824840  
Attn. Glenn

**Olsen Products, Inc.**  
P.O.Box 1043  
Medina OH 44258  
Tel: (216) 7233210  
Fax: (216) 7239977  
Attn. Mr. Olsen

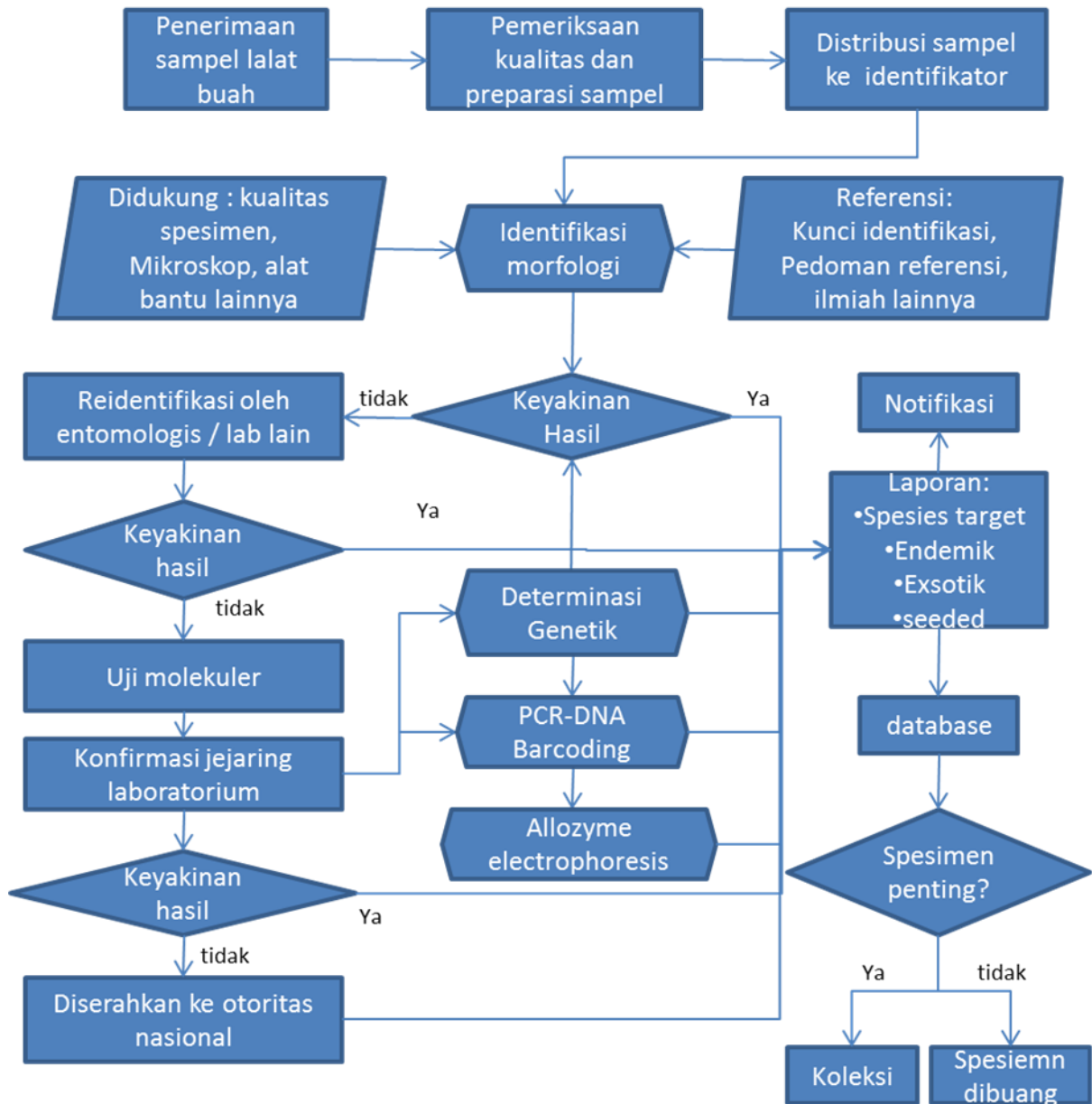
**Seabright Laboratories**  
4026 Harlan Street  
Emeryville, CA 94608  
Tel: (510) 6553126  
Fax: (510) 6547982  
Attn. Jim Wimberly

**Scentry Biologicals Inc.**  
610 Central Venue  
Billings, MT 59102  
Tel.: 00 1 406 248 5856  
Fax: 00 1 406 245 2790

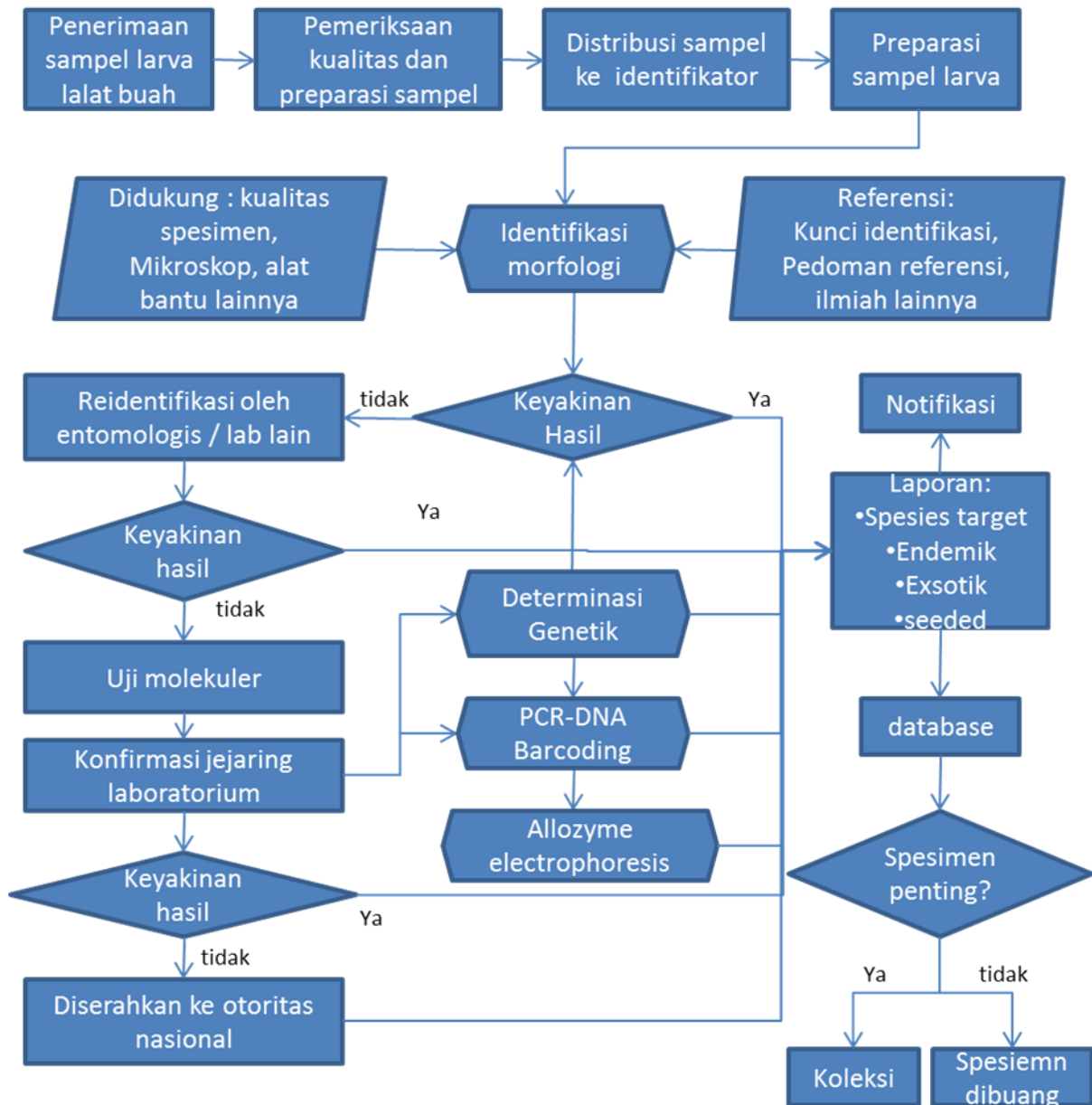
**Suterra, LLC (Former CONSEP)**  
213 SW Columbia Street  
Bend, OR 97702  
E-Mail: hernande@suterra.com.  
Tel: 001 541 388 3688; 388 3705  
Attn. Luis Hernandez

**Trece Inc.**  
P.O.Box 6278  
1143 Madison Lane  
Salinas, CA 93912  
Tel: (408) 7580205  
Fax: (408) 7582625  
Attn. Suzanne Berry

Lampiran 13 Prosedur diagnosis lalat buah



Gambar 27 Prosedur diagnosis lalat buah dewasa



Gambar 28 Prosedur diagnosis larva lalat buah

Tabel 21 Metode diagnosis yang dapat digunakan untuk beberapa jenis lalat buah

Nama Ilmiah	Deskripsi Morfologi	PCR-RFLP	PCR-DNA Barcoding	Allozime elektroforesis
<i>Anastrepha fraterculus</i>	x		x	
<i>Anastrepha ludens</i>	x	x	x	
<i>Anastrepha obliqua</i>	x	x	x	
<i>Anastrepha serpentina</i>	x	x	x	
<i>Anastrepha striata</i>	x		x	
<i>Anastrepha suspensa</i>	x		x	
<i>Bactrocera albistrigata</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera aquilonis</i>	x	x <sup>1</sup>	x <sup>1</sup>	
<i>Bactrocera atrisetosa</i>	x		5	
<i>Bactrocera bryoniae</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera carambolae</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera caryeae</i>	x		x	
<i>Bactrocera correcta</i>	x		x	
<i>Bactrocera cucumis</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera cucurbitae</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera curvipennis</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera decipiens</i>	x		5	
<i>Bactrocera dorsalis</i>	x	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	
<i>Bactrocera facialis</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera frauenfeldi</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera jarvisi</i>	x	x	x	x
<i>Bactrocera kandiensis</i>	x		x	
<i>Bactrocera kirki</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera latifrons</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera melanotus</i>	x		x	
<i>Bactrocera musae</i>	x	x <sup>3</sup>	x	
<i>Bactrocera neohumeralis</i>	x	x <sup>1</sup>	x <sup>1</sup>	
<i>Bactrocera occipitalis</i>	x		x	
<i>Bactrocera papayae</i>	x	x	x	x
<i>Bactrocera passiflorae</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera philippinensis</i>	x	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	
<i>Bactrocera psidii</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera tau</i>	x		x	
<i>Bactrocera trilineola</i>	x		x	
<i>Bactrocera trivialis</i>	x		x	
<i>Bactrocera tryoni</i>	x	x <sup>1</sup>	x <sup>1</sup>	x
<i>Bactrocera umbrosa</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera xanthodes</i>	x	x	x	
<i>Bactrocera zonata</i>	x	x	x	
<i>Ceratitis capitata</i>	x	x	x	x
<i>Ceratitis rosa</i>	x	x	x	
<i>Dirioxa pornia</i>	x	x	x	x

<i>Rhagoletis completa</i>	x		5	
<i>Rhagoletis fausta</i>	x		x	
<i>Rhagoletis indifferens</i>	x		5	

Keterangan:

<sup>1</sup> Spesies tidak dapat dibedakan antara satu dengan yang lainnya pada ITS atau COI region

<sup>2</sup> Species tidak dapat dibedakan antara satu dengan yang lainnya pada ITS atau COI region

<sup>3</sup> Memerlukan sekuen penuh ITS untuk membedakan *B. musae* dengan *B. philippinensis*, *B. dorsalis* group

<sup>4</sup> Jumlah dalam brackets tergantung jumlah individu spesies dengan (COI) DNA barcodes >500 bp tersedia pada: Barcode of Life website ([www.boldsystems.org/views/taxbrowser.php?taxid=439](http://www.boldsystems.org/views/taxbrowser.php?taxid=439); diakses pada: 23 August 2011).

<sup>5</sup> DNA barcodes (COI) tersedia untuk spesies lain dalam genus ini. terdapat 86 species *Bactrocera*, 65 species *Dacus*, dan 19 species *Rhagoletis* yang barcodenya tersedia (diakses pada: 23 August 2011).

### Identifikasi Morfologi lalat buah dewasa

Rata-rata 90% spesies dacini dapat diidentifikasi secara akurat dan cepat dengan pengamatan mikroskopis. Sedangkan 10% (umumnya spesies dorsalis kompleks) dapat diidentifikasi dengan metode yang sama namun memerlukan pengujian lanjutan seperti diagnosis molekuler atau inang yang berasosiasi.

#### Alat dan bahan:

- mikroskop stereo dengan perbesaran 7X - 35X.
- sumber cahaya / lampu
- cawan Petri diameter 90mm
- Forceps (Inox #4)

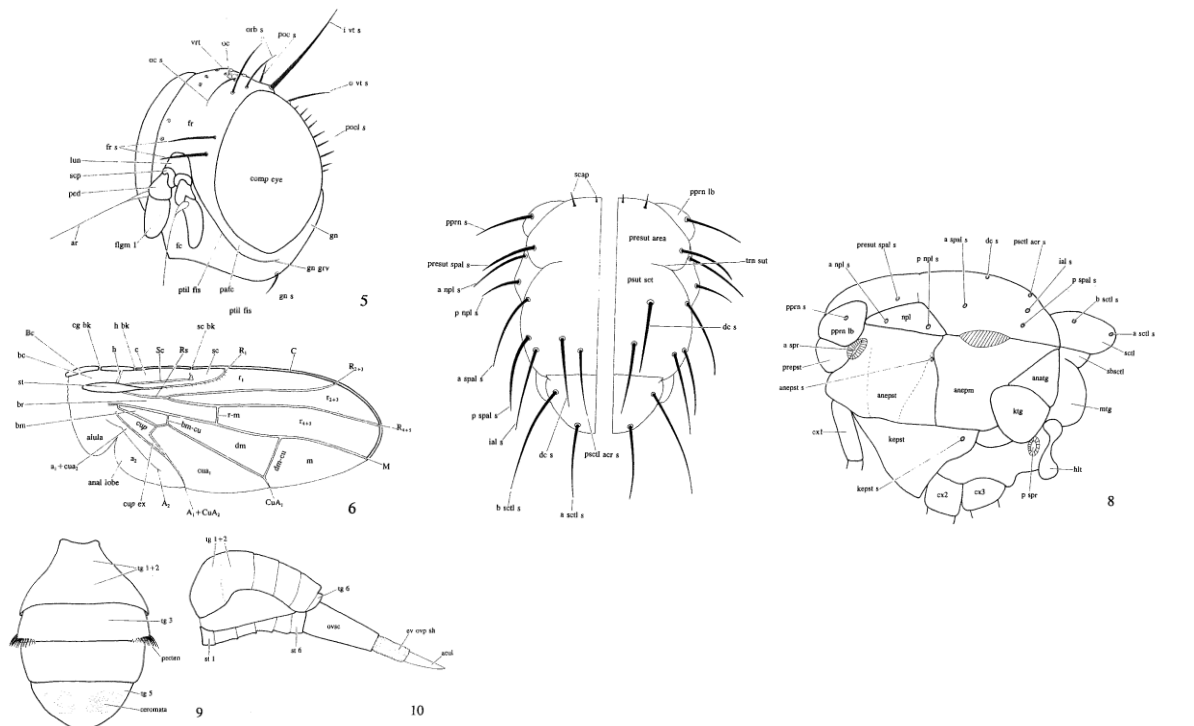
#### Prosedur Preparasi:

1. Pastikan tempat kerja bersih dari semua lalat buah sebelum digunakan
2. Siapkan mikroskop agar nyaman saat digunakan untuk mengidentifikasi dan nyalakan sumber cahayanya
3. Catat atraktan dan perangkap lalat buah yang digunakan untuk menangkap lalat buah yang akan diidentifikasi
4. Tempatkan lalat buah secara hati-hati pada cawan Petri untuk diidentifikasi satu per satu dan gunakan forcep untuk membantu melihat morfologi dan melakukan diagnosis

ciri yang penting diamati dalam identifikasi morfologi lalat buah:

- morfologi sayap dan infuscation
- keberadaan beberapa setae dan ukuran relative setae
- warna keseluruhan dan pola warna
- keberadaan, bentuk dan warna thoracic vittae.





**Keterangan:**


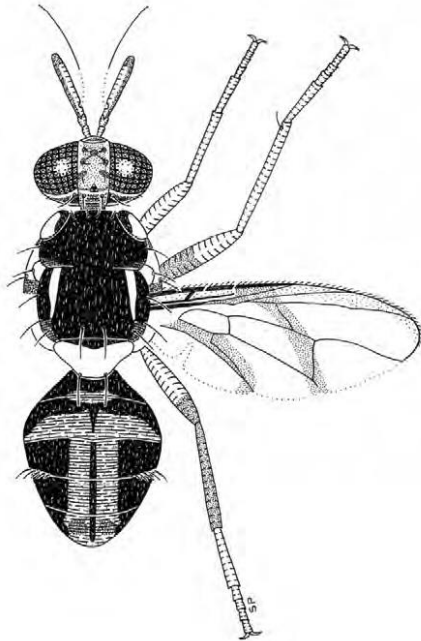

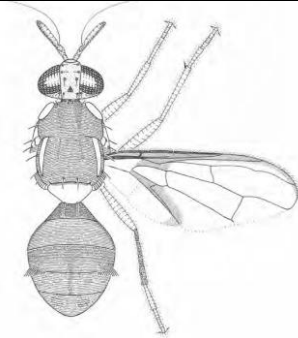
ar – arista  
 comp eye – compound eye  
 fc – face  
 flgm 1 – 1st flagellomere  
 fr – frons  
 fr s – frontal setae  
 gn – gena (plural: genae)  
 gn grv – genal groove  
 g ns – genal seta  
 i vt s – inner vertical seta  
 lun – lunule  
 a npl s – anterior notopleural seta  
 a sctl s – apical scutellar seta  
 a spal s – anterior supra-alar seta  
 a spr – anterior spiracle  
 anatg – anatergite  
 anepm – anepimeron  
 anepst – anepisternum  
 anepst s – upper anepisternal seta  
 b sctl s – basal scutellar seta  
 cx – coxa  
 dc s – dorsocentral seta  
 acul – aculeus  
 ev ovp sh – eversible ovipositor sheath  
 ovsc – oviscapae  
 st – sternites numbered 1-5 in the male and 1-6 in the female  
 tg – tergites where 1+2 are fused to form sytergosternite 1+2, followed by tergites 3-5 in the male and 3-6 in the female

oc – ocellus  
 oc s – ocellar seta  
 o vt s – outer vertical seta  
 orb s – orbital setae  
 pafc – arafacial area  
 ped – pedicel  
 poc s – postocellar seta  
 pocl s – postocular setae  
 ptil fis – ptilinal fissure  
 scp – scape  
 vrt – vertex  
 hlt – halter or haltere  
 ial s – intra-alar seta  
 kepst – katepisternum  
 kepst s – katepisternal seta  
 ktg – katatergite  
 npl – notopleuron  
 p npl s – posterior notopleural seta  
 p spal s – posterior supra-alar seta  
 p spr – posterior spiracle  
 pprn lb – postpronotal lobe  
 pprn s – postporontal seta

prepst – propisternum  
 presut area – presutural area  
 presut spal s – preutural supraalar seta  
 psctl acr s – prescutellar acrostichal seta  
 psut sct – postcutural scutum  
 sbsctl – subscutellum  
 scape – scapula setae  
 sctl – scutellum  
 trn sut – transverse scuture

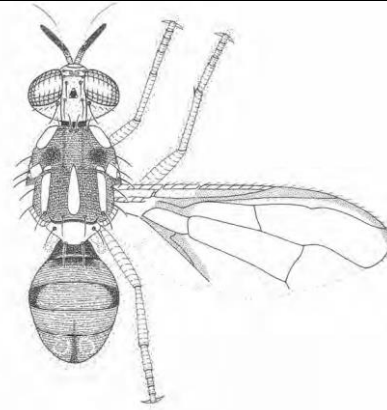
Gambar 29 Ciri morfologi lalat buah (Tephritidae) yang perlu diperhatikan untuk identifikasi

**Beberapa ilustrasi morfologi untuk dugaan awal spesies lalat buah**

Foto	Gambar ilustrasi
<p data-bbox="181 293 485 327"><i>Bactrocera albistrigata</i></p>  <p data-bbox="181 987 783 1189">Gambar 30 <i>Bactrocera albistrigata</i>: dewasa dan sayap (Images courtesy of Ken Walker, Museum Victoria, www.padil.gov.au (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p data-bbox="809 987 1386 1189">Gambar 31 <i>Bactrocera albistrigata</i> dewasa (S. Phillips and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p data-bbox="181 1189 459 1223"><i>Bactrocera aquilonis</i></p>  <p data-bbox="181 1563 783 1738">Gambar 32 <i>Bactrocera aquilonis</i> dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p data-bbox="809 1563 1386 1767">Gambar 33 <i>Bactrocera aquilonis</i> dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p data-bbox="181 1767 472 1798"><i>Bactrocera atrisetosa</i></p>	



Gambar 34 *Bactrocera atrisetosa* dewasa (Mr. S. Wilson and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

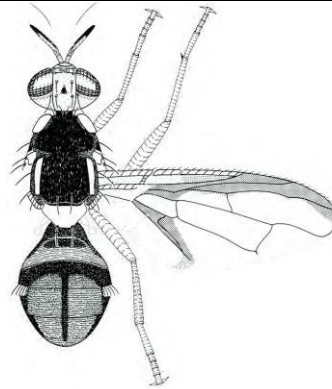


Gambar 35 *Bactrocera atrisetosa* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera bryoniae*



Gambar 36 *Bactrocera bryoniae* dewasa (S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and the Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)

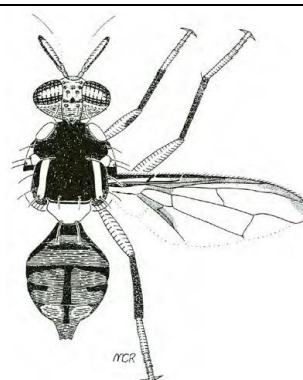


Gambar 37 *Bactrocera bryoniae* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera carambolae*



Gambar 38 *Bactrocera carambolae* dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

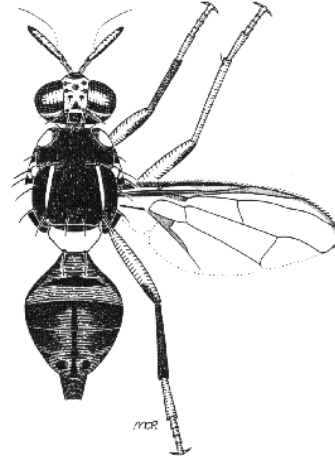


Gambar 39 *Bactrocera carambolae* dewasa (M. Romig, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera caryeae*



Gambar 40 *Bactrocera caryeae* dewasa (David KJ. 2013. *Bactrocera caryeae* (Kapoor) [internet]. Diunduh 18 Februari 2015. National Bureau of Agricultural Insect Resources. Tersedia pada: <http://www.nbair.res.in/insectpests/Bactrocera-caryeae.php>

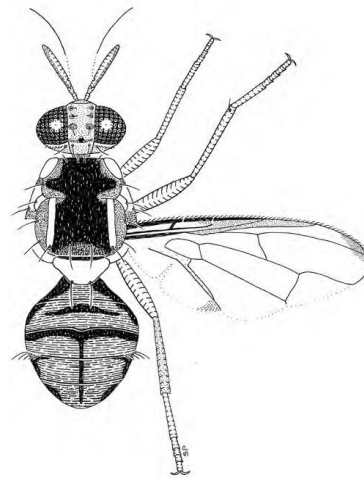


Gambar 41 *Bactrocera caryeae* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera correcta*



Gambar 42 *Bactrocera correcta* dewasa (Weems Jr HV, Fasulo R. 2012. *Bactrocera correcta* (Bezzi) (Insecta: Diptera: Tephritidae) [internet]. diunduh: 18 Februari 2015. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, University of Florida. tersedia pada: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/guava\\_fruit\\_fly.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/guava_fruit_fly.htm)



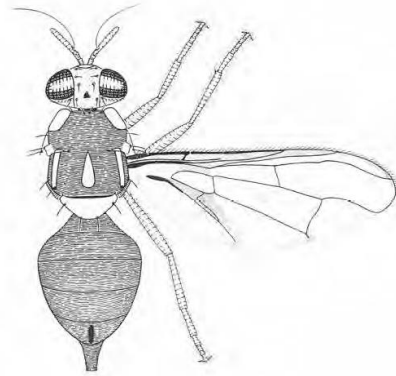
Gambar 43 *Bactrocera correcta* dewasa (S. Phillips and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera cucumis*





Gambar 44 *Bactrocera cucumis* dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)

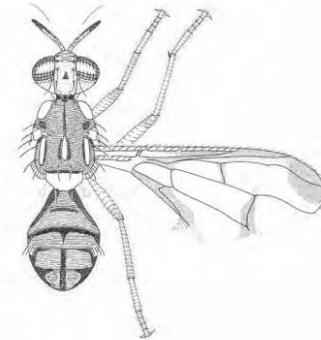


Gambar 45 M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera cucurbitae*



Gambar 46 *Bactrocera cucurbitae* dewasa Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)



Gambar 49 *Bactrocera cucurbitae* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

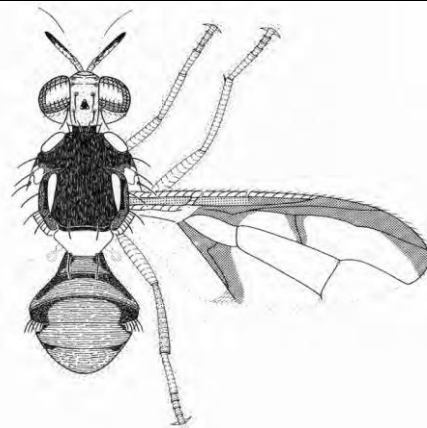


Gambar 47 Sayap *Bactrocera cucurbitae* (Ken Walker, Museum Victoria, [www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au) (diunduh: 22 August 2011 dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera curvipennis*



Gambar 50 *Bactrocera curvipennis* dewasa (Mr. S. Wilson and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

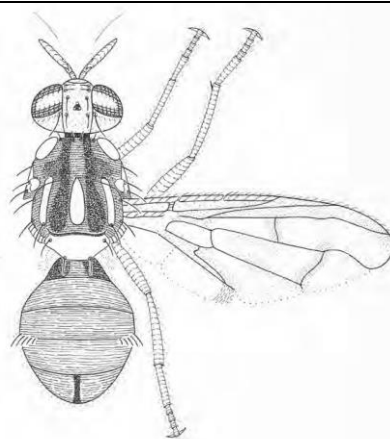


Gambar 51 *Bactrocera curvipennis* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera decipiens*

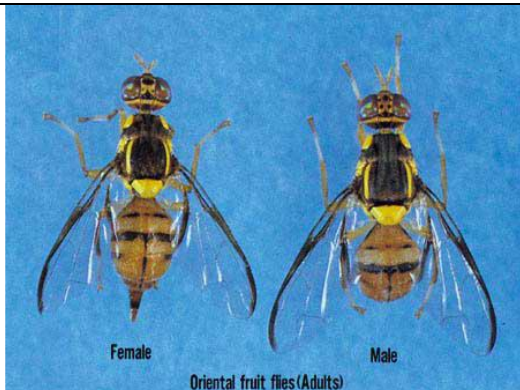


Gambar 52 *Bactrocera decipiens* dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)

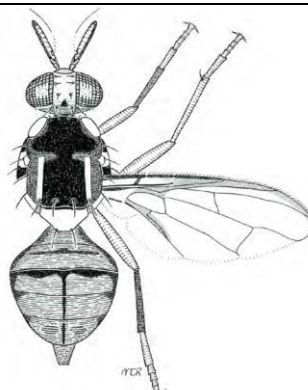


Gambar 53 *Bactrocera decipiens* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera dorsalis*


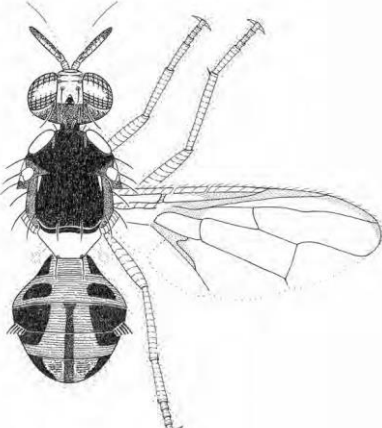

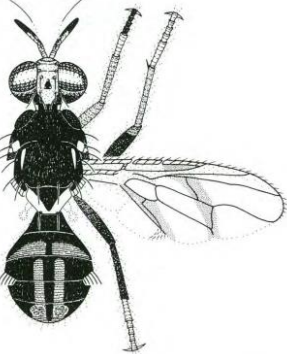

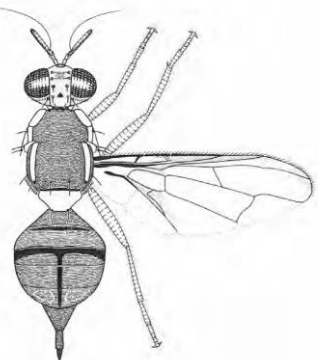


Gambar 54 *Bactrocera dorsalis* dewasa (the University of Florida and the Florida Department of Agriculture and Consumer Services <http://>



Gambar 55 *Bactrocera dorsalis* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam



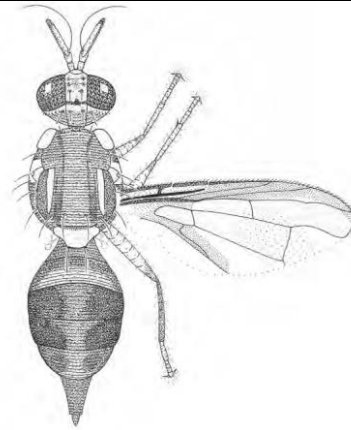
<p>entomology. ifas.ufl.edu/creatures/ index.htm (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	<p>Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Bactrocera facialis</i></p>	
 <p>Gambar 56 <i>Bactrocera facialis</i> dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p>Gambar 57 <i>Bactrocera facialis</i> dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Bactrocera frauenfeldi</i></p>	
 <p>Gambar 58 <i>Bactrocera frauenfeldi</i> dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p>Gambar 59 <i>Bactrocera frauenfeldi</i> dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Bactrocera jarvisi</i></p>	
 <p>Gambar 60 <i>Bactrocera jarvisi</i> dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit</p>	 <p>Gambar 61 <i>Bactrocera jarvisi</i> dewasa (M. Romig, International Centre for</p>

<p>Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)</p>	<p>the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Bactrocera kandiensis</i></p>	
<div data-bbox="188 353 699 577" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="188 600 778 734" data-label="Caption"> <p>Gambar 62 Sayap <i>Bactrocera kandiensis</i> (<a href="https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/sets/72157629625747182/?page=3">https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/sets/72157629625747182/?page=3</a>)</p> </div>	<div data-bbox="826 331 1181 801" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="810 824 1385 1021" data-label="Caption"> <p>Gambar 63 <i>Bactrocera kandiensis</i> dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p> </div>
<p><i>Bactrocera kirki</i></p>	
<div data-bbox="188 1059 699 1518" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="188 1529 778 1727" data-label="Caption"> <p>Gambar 64 <i>Bactrocera kirki</i> dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)</p> </div>	<div data-bbox="826 1059 1220 1518" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="810 1529 1385 1697" data-label="Caption"> <p>Gambar 65 <i>Bactrocera kirki</i> dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p> </div>
<p><i>Bactrocera kraussi</i></p>	





Gambar 66 *Bactrocera kraussi* dewasa dan sayap (<https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/sets/72157629625747182/?page=3>)

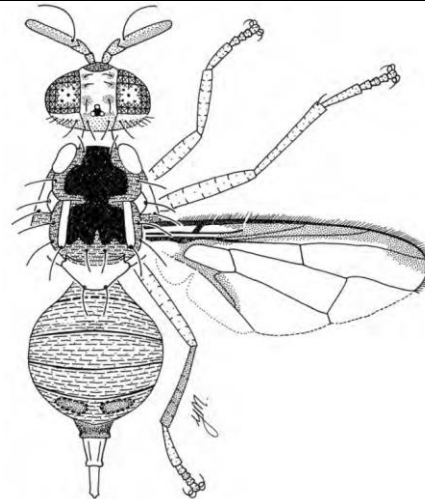


Gambar 67 *Bactrocera kraussi* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera latifrons*

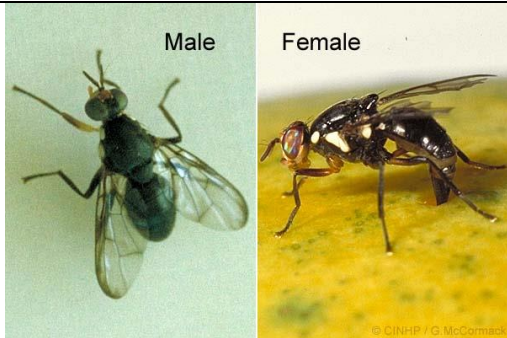


Gambar 68 *Bactrocera latifrons* dewasa dan sayap (<http://www.biolib.cz/IMG/GAL/45416.jpg>, <https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/7153754269/>)

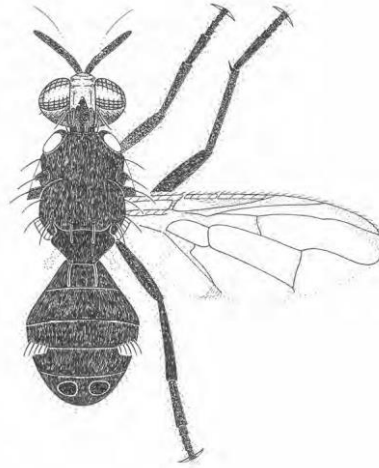


Gambar 69 *Bactrocera latifrons* dewasa (Y. Martin and International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera melanotus*



Gambar 70 *Bactrocera melanotus* jantan dan betina dewasa (The Cook Islands Natural Heritage Trust . 2007. *Bactrocera melanotus* (Cook Islands Fruitfly) [internet]. diunduh: 18 Februari 2015. Cook Islands Biodiversity Database Copyright. Tersedia pada: <http://cookislands.bishopmuseum.org/species.asp?id=7266>)

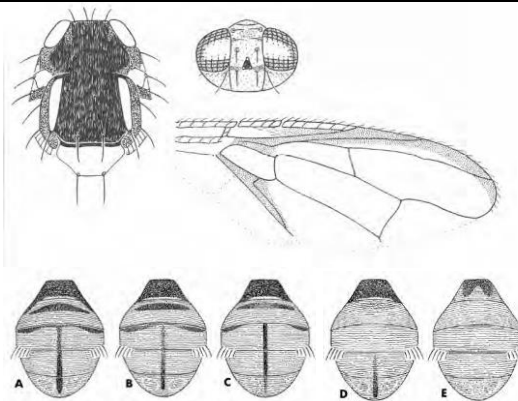


Gambar 71 *Bactrocera melanotus* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera musae*



Gambar 72 *Bactrocera musae* dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)



Gambar 74 *Bactrocera musae* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

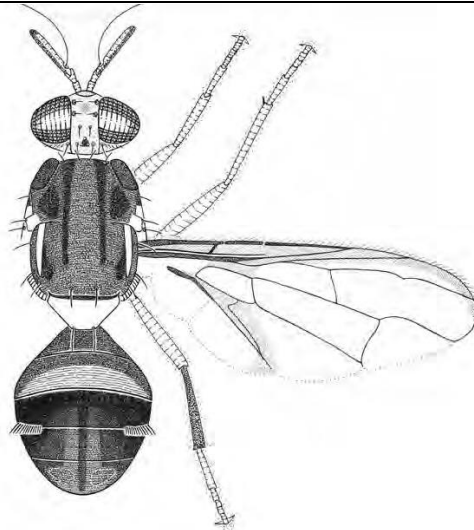


Gambar 73 Sayap *Bactrocera musae* (Ken Walker, Museum Victoria, [www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au) (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera neohumeralis*



Gambar 75 *Bactrocera neohumeralis* dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

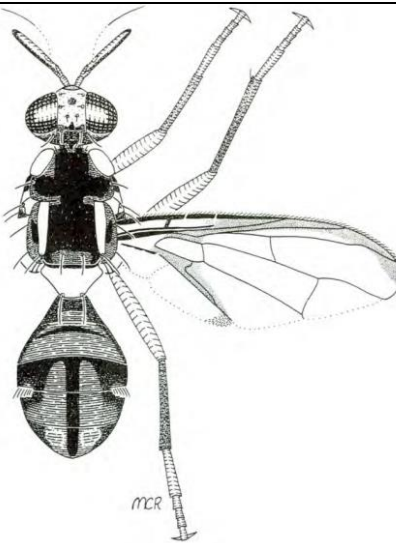


Gambar 76 *Bactrocera neohumeralis* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera occipitalis*



Gambar 77 *Bactrocera occipitalis* dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)



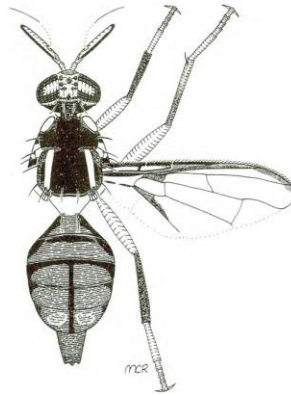
Gambar 78 *Bactrocera occipitalis* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera papayae*





Gambar 79 *Bactrocera papayae* dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)

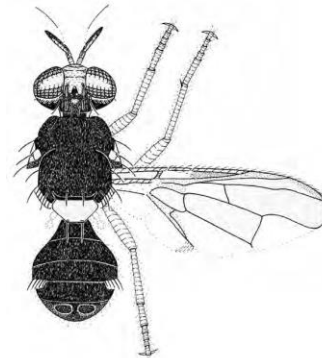


Gambar 80 *Bactrocera papayae* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera passiflorae*



Gambar 81 *Bactrocera passiflorae* dewasa (the Secretariat of the Pacific Community Pacific Fruit Fly Web, [www.spc.int/pacifly](http://www.spc.int/pacifly) (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

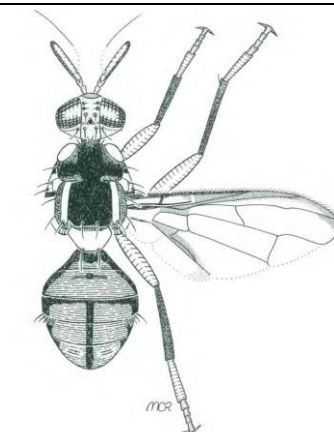


Gambar 82 *Bactrocera passiflorae* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera philippinensis*



Gambar 83 *Bactrocera philippinensis* dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

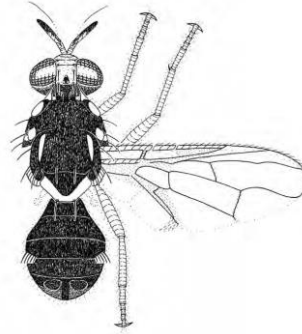


Gambar 84 *Bactrocera philippinensis* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera psidii*

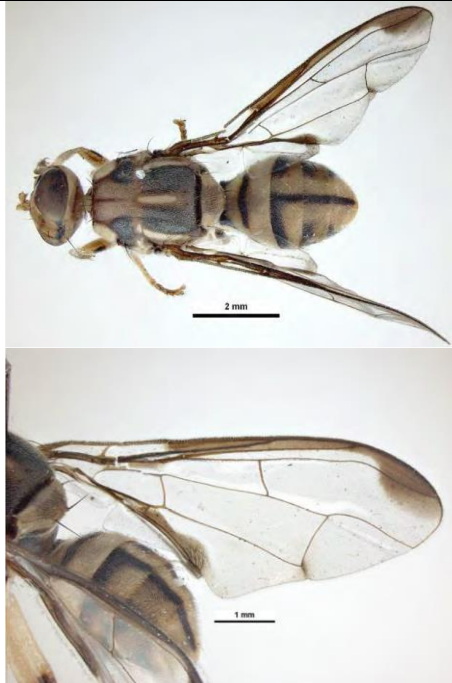


Gambar 85 *Bactrocera psidii* dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

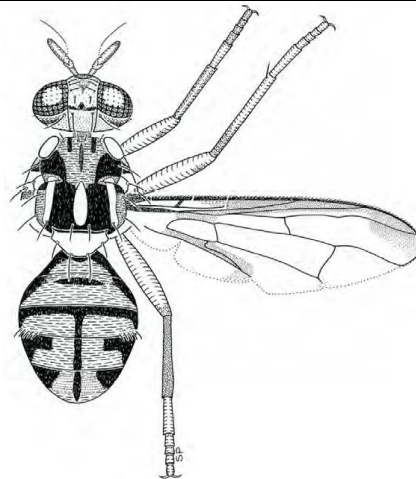


Gambar 86 *Bactrocera psidii* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera tau*

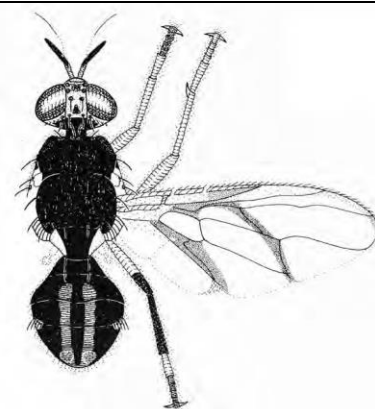


Gambar 87 *Bactrocera tau* dewasa (Ken Walker, Museum Victoria, [www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au) (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)



Gambar 88 *Bactrocera tau* dewasa (S. Phillips and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera trilineola*

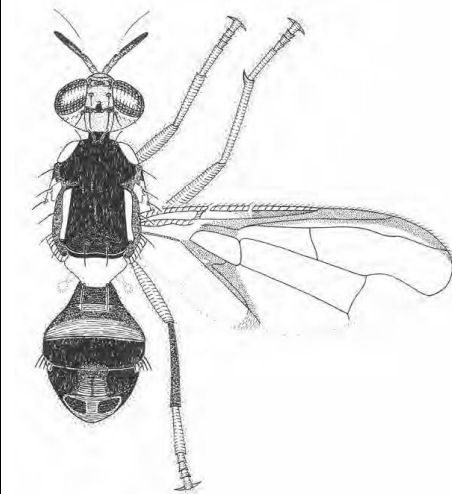




Gambar 89 *Bactrocera trilineola* dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)

Gambar 90 *Bactrocera trilineola* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

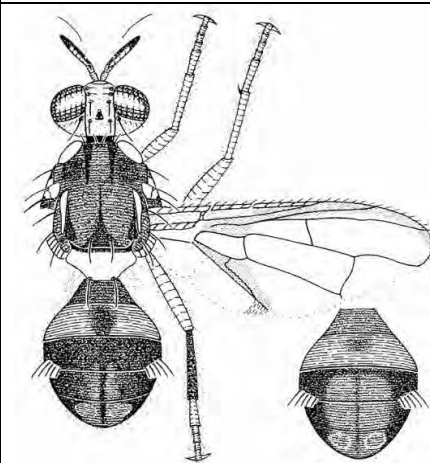
*Bactrocera trivialis*



Gambar 91 *Bactrocera trivialis* dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)


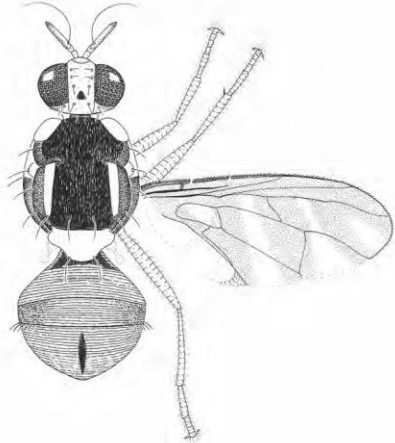

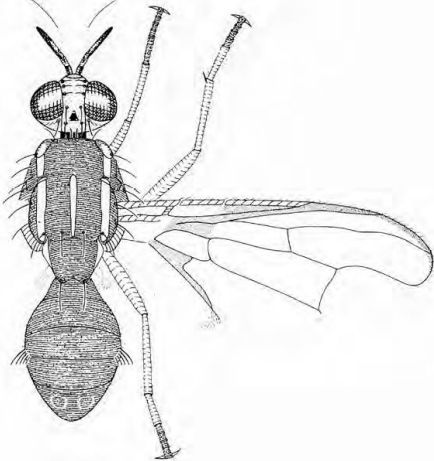
Gambar 92 *Bactrocera trivialis* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Bactrocera tryoni*



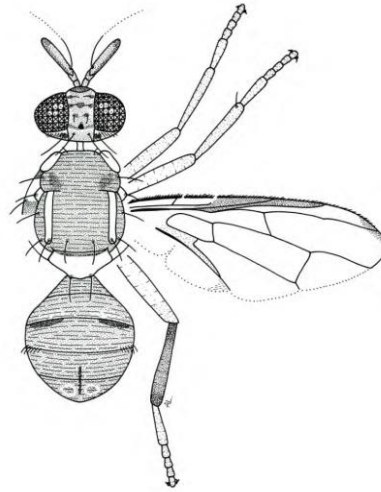
Gambar 93 *Bactrocera tryoni* dewasa (the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

Gambar 94 *Bactrocera tryoni* dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

Health Australia 2011)	
<i>Bactrocera umbrosa</i>	
 <p>Gambar 95 <i>Bactrocera umbrosa</i> dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p>Gambar 96 <i>Bactrocera umbrosa</i> dewasa (S. Sands and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<i>Bactrocera xanthodes</i>	
 <p>Gambar 97 <i>Bactrocera xanthodes</i> dewasa (Mr. S. Wilson, the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Queensland Museum dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p>Gambar 98 <i>Bactrocera xanthodes</i> dewasa (M. Romig, International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<i>Bactrocera zonata</i>	



Gambar 99 *Bactrocera zonata* dewasa (David KJ. 2013. *Bactrocera zonata* (Saunders) [internet]. Diunduh 18 Februari 2015. National Bureau of Agricultural Insect Resources. Tersedia pada: <http://www.nbair.res.in/insectpests/Bactrocera-zonata.php>



Gambar 100 *Bactrocera zonata* dewasa (A. Carmichael and the International Centre for the Management of Pest Fruit Flies, Griffith University dalam Plant Health Australia 2011)

*Ceratitis capitata*




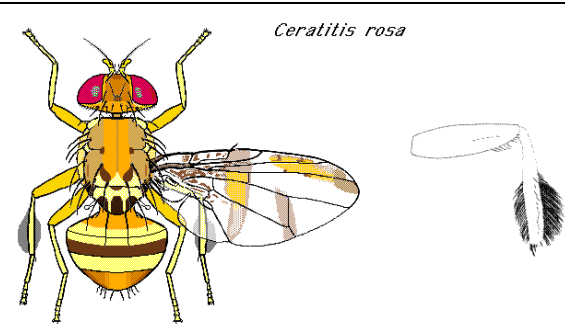


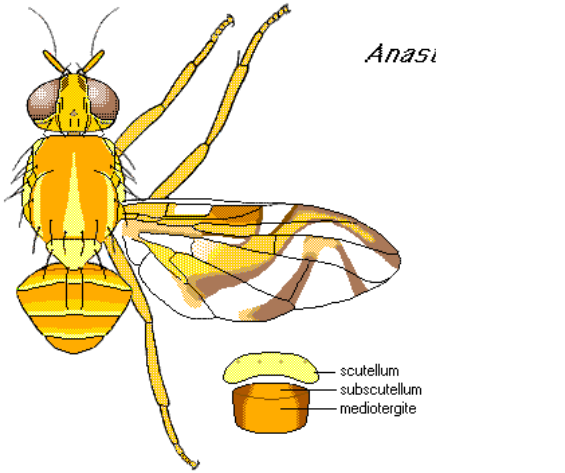
Gambar 101 *Ceratitis capitata* dewasa (Scott Bauer, USDA Agricultural Research Service, Bugwood.org dalam Plant Health Australia 2011)



Gambar 102 Sayap *Ceratitis capitata* (Ken Walker, Museum Victoria, [www.padil.gov.au](http://www.padil.gov.au) (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant

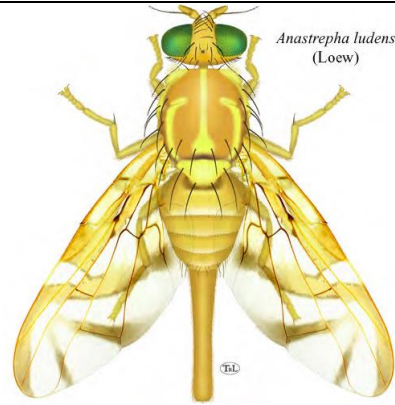
Gambar tidak tersedia



Health Australia 2011)	
<i>Ceratitis rosa</i>	
 <p>Gambar 103 <i>Ceratitis rosa</i> dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p>Gambar 104 <i>Ceratitis rosa</i> dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<i>Dirioxa pornia</i>	
 <p>Gambar 105 Sayap <i>Dirioxa pornia</i> (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	
<i>Anastrepha fraterculus</i>	
 <p>Gambar 106 Sayap <i>Anastrepha fraterculus</i> (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p>Gambar 107 <i>Anastrepha fraterculus</i> dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<i>Anastrepha ludens</i>	

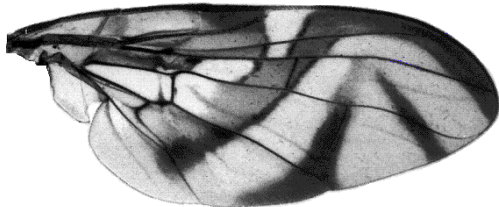


Gambar 108 Sayap *Anastrepha ludens* (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <http://delta-intkey.com/ffa> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

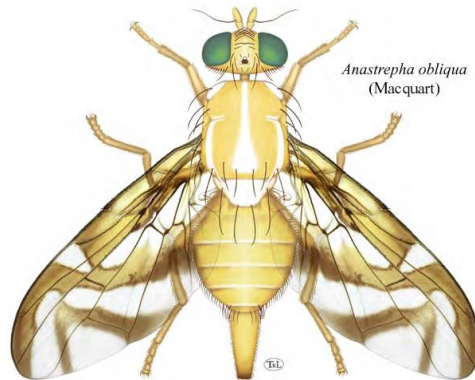


Gambar 109 *Anastrepha ludens* dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <http://delta-intkey.com/ffa> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

*Anastrepha obliqua*



Gambar 110 Sayap *Anastrepha obliqua* (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <http://delta-intkey.com/ffa> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

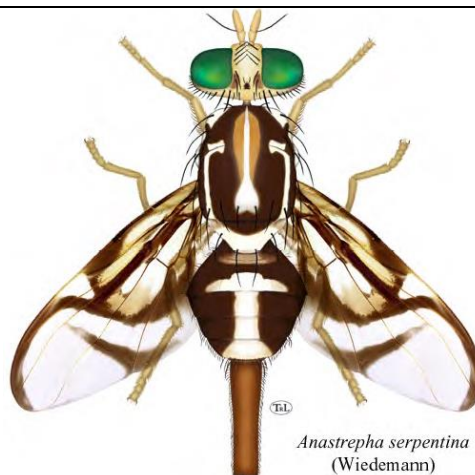


Gambar 111 *Anastrepha obliqua* dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <http://delta-intkey.com/ffa> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

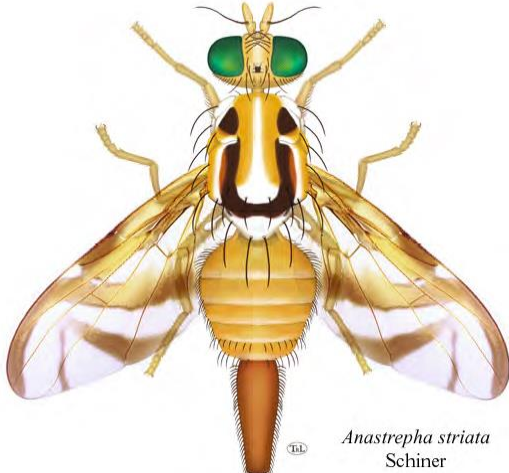

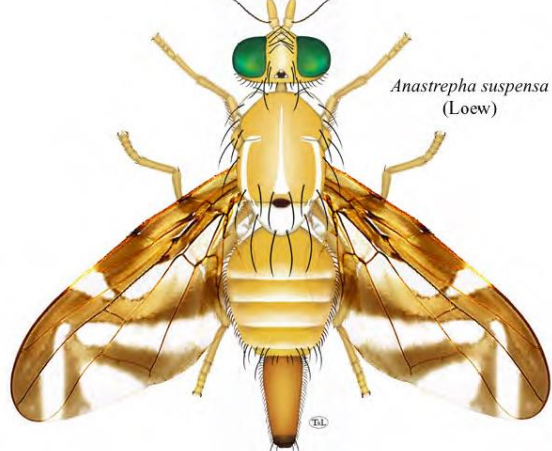

*Anastrepha serpentina*






Gambar 112 Sayap *Anastrepha serpentina* (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <http://delta-intkey.com/ffa> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)



Gambar 113 *Anastrepha serpentina* dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <http://delta-intkey.com/ffa> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)

<p>intkey.com/ffa (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	<p>August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Anastrepha striata</i> Gambar tidak tersedia</p>	 <p><i>Anastrepha striata</i> Schiner</p> <p>Gambar 114 <i>Anastrepha striata</i> dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Anastrepha suspensa</i></p>  <p>Gambar 115 Sayap <i>Anastrepha suspensa</i> (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	 <p><i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)</p> <p>Gambar 116 <i>Anastrepha suspensa</i> dewasa (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> dalam Plant Health Australia 2011)</p>
<p><i>Rhagoletis completa</i></p>  <p>Gambar 117 Sayap <i>Rhagoletis completa</i></p>	<p>Gambar tidak tersedia</p>



<p>(Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	
<p><i>Rhagoletis fausta</i></p>	
 <p>Gambar 118 Sayap <i>Rhagoletis fausta</i> (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	<p>Gambar tidak tersedia</p>
<p><i>Rhagoletis indifferens</i></p>	
 <p>Gambar 119 Sayap <i>Rhagoletis indifferens</i> (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	<p>Gambar tidak tersedia</p>
<p><i>Rhagoletis pomonella</i></p>	
 <p>Gambar 120 Sayap <i>Rhagoletis pomonella</i> (Carroll et al., Pest fruit flies of the world, <a href="http://delta-intkey.com/ffa">http://delta-intkey.com/ffa</a> (diunduh: 22 August 2011) dalam Plant Health Australia 2011)</p>	<p>Gambar tidak tersedia</p>

## Identifikasi larva lalat buah

### Preparasi spesimen:

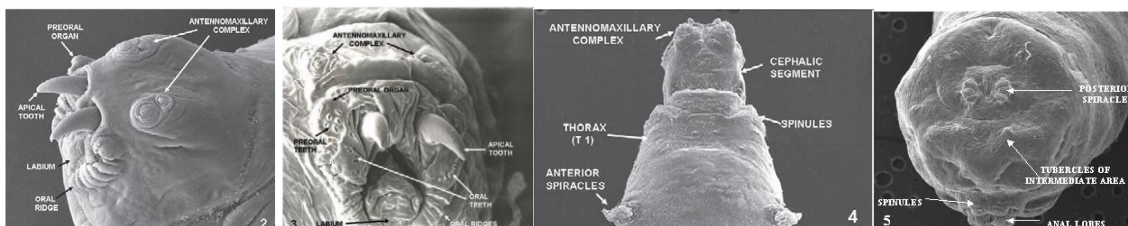
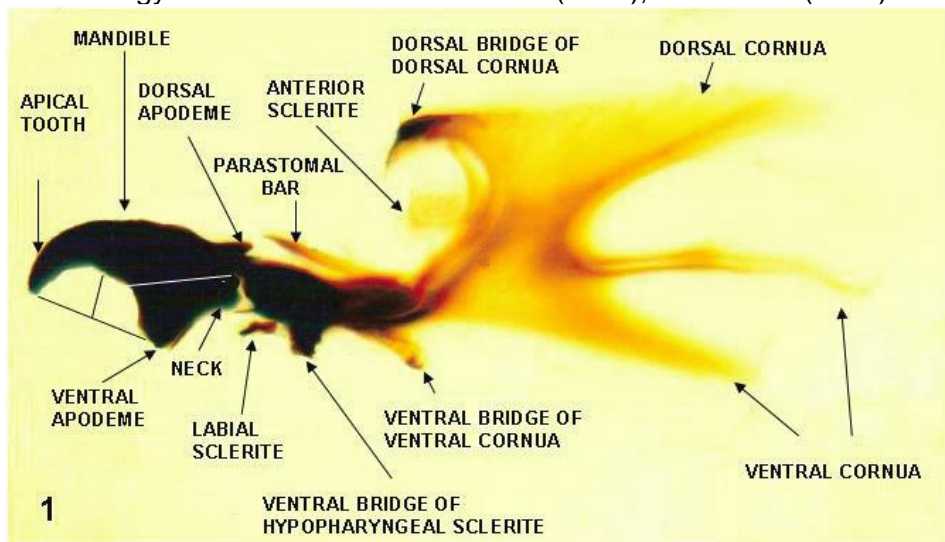
Larva instar 3 dimatikan dengan dimasukkan ke dalam air mendidih selama 2 menit dan disimpan dalam etanol 70%. Untuk mengamati, larva tersebut disimpan dalam 10% KOH selama satu malam (Steck & Wharton 1986, Steck *et al.* 1990). cephalopharyngeal skeleton, spirakel anterior dan posterior spiracles dibedah dan dimounting untuk dibuat preparat slide. Untuk scanning electron microscopy (SEM). Sampel yang telah difiksasi dengan 2.5 % glutaraldehyde dalam 0.1 M cacodylate buffer pH 7.4 selama 2 jam pada 4oC dan postfixsasi dengan 1% OsO4 pada suhu ruang dalam kondisi gelap. Jaringan di dehydrated secara bertahap dengan seri pengenceran acetone dengan critical point kering dariCO2 mounted dan dicoating dengan lapisan paladium-gold dengan ketebalan sekitar 20 nm. Sampel dapat diamati dan difoto dengan SEM

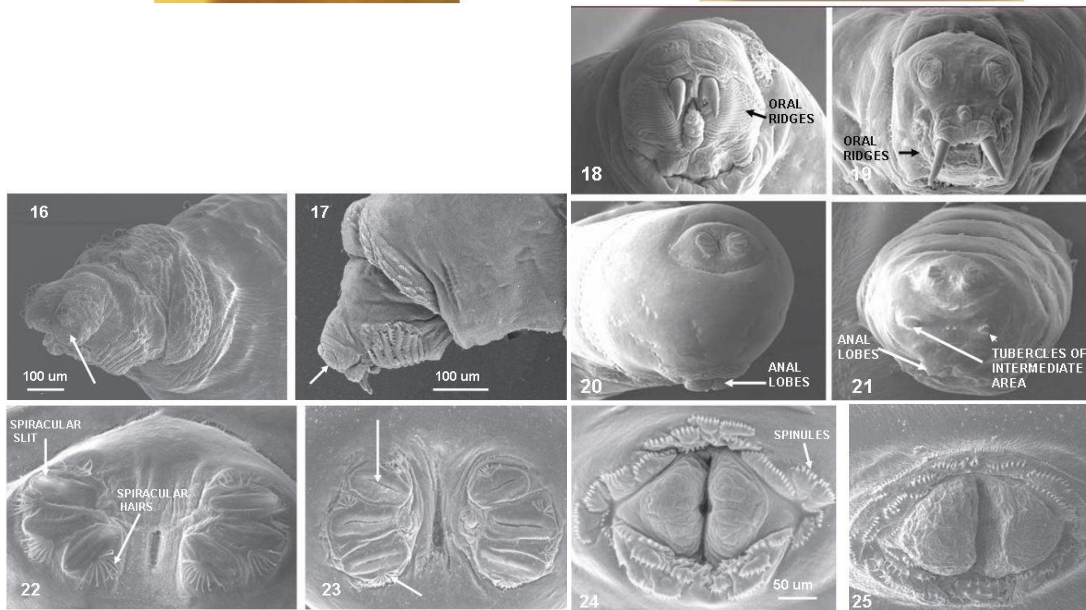
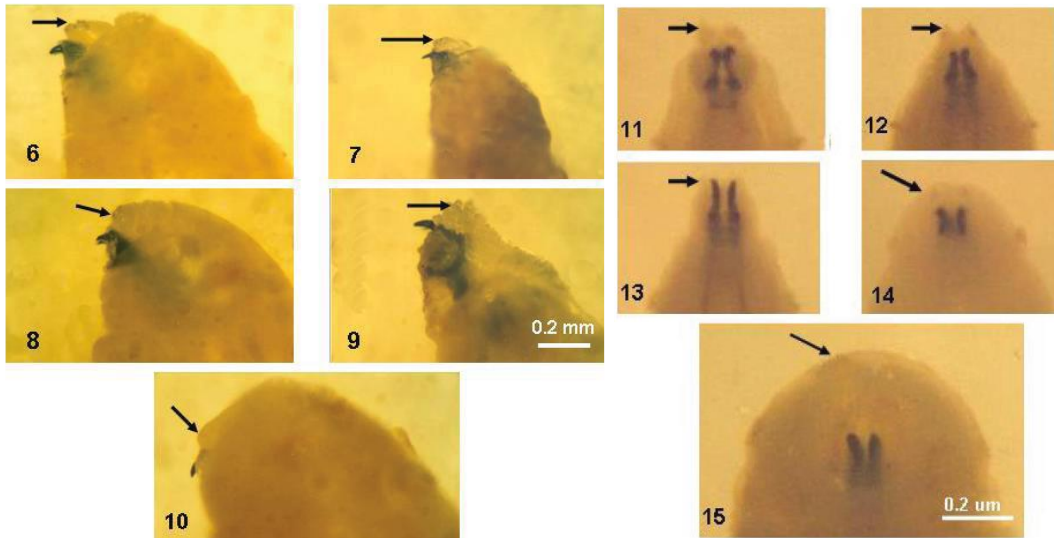
### Analisis morfologi.

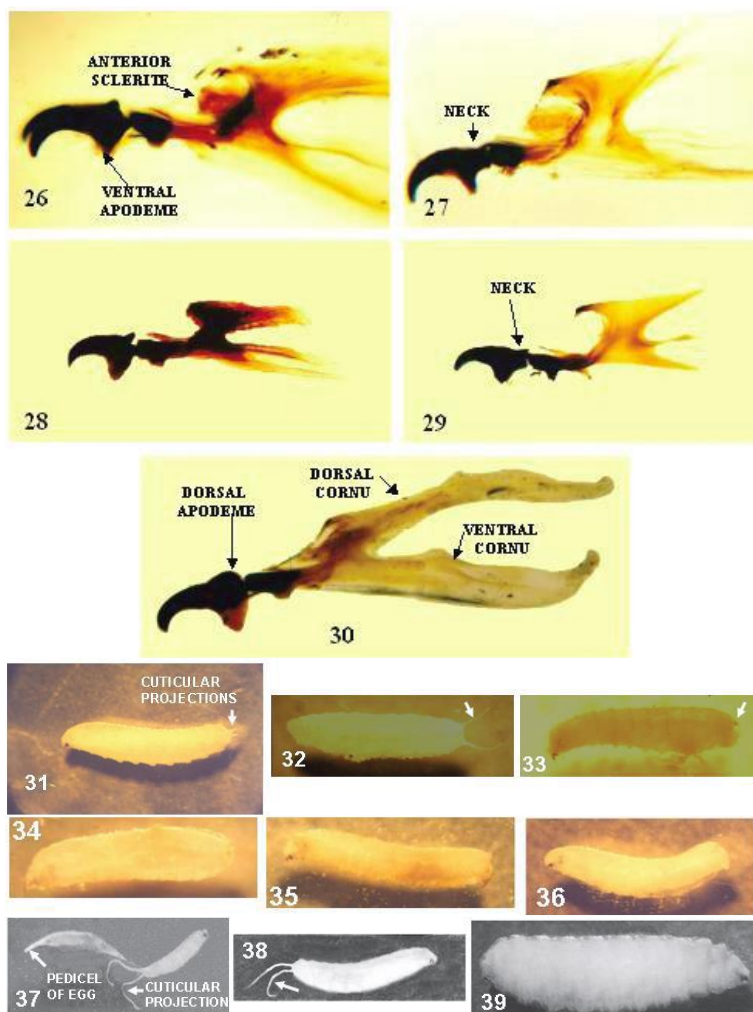
cephalopharyngeal skeleton dapat dilihat dengan mikroskop optic untuk mengamati mandibles, ventral dan dorsal apodemes mandible, leher mandible, dental sclerite,labial sclerite, hypopharyngeal sclerite, parastomal bar, hypopharyngealbridge, dorsal and ventral cornu, anterior sclerite, ventral dan dorsal bridges bagian ventraldan dorsal cornua, oral dan reoral teeth.

Struktur cephalic segment, dapat digunakan SEM untuk mengamati apical tooth, preoral organ, preoral teeth, oral teeth, labium, oral ridges and antennomaxillary complex (Figs.2, 3, 4). Pada caudal segment, tubercles, anal lobes, dan spinules sekitar anal lobes were examined (Fig.5).

Terminology menurut White & Elson-Harris (1992), White *et al.*(1999) dan Frias *et al.* (2006).







Gambar 30 Ciri morfologi larva lalat buah (Tephritidae) yang perlu diperhatikan untuk identifikasi

### Morphology of third instar larval genera *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* dan *Toxotrypana*.

Dengan optical microscope memungkinkan untuk pengamatan larva *Bactrocera carambolae* mempunyai antennomaxillary complex sangat besar dan panjang membedakan genus ini, mirip dengan spesies congeneric (White & Elson- Harris (1992), (Figs.6, 11). *Ceratitis* (Figs. 7, 12) dan *Anastrepha* (Figs.4, 9, 13), antennomaxillary complex berukuran sedang. *Rhagoletis* (Figs. 8, 14) dan *Toxotrypana* the antennomaxillary complexes pipih (flattened) (Figs. 10, 15). Perbedaan ini dikonfirmasi dengan SEM (Figs. 2, 3, 16, 17, 18,19). *Toxotrypana* (Figs.10, 15, 18) dan *Rhagoletis* (Figs. 2, 8, 14), mempunyai cephalic segment membulat. *Anastrepha* (Figs. 9, 13, 17), *Ceratitis* (Figs. 7, 12) dan *Bactrocera* (Figs. 6, 11, 16) cephalic segments panjang dan conical. *Toxotrypana* (Fig.18) oral ridges sangat lebar, banyak (N= 21), dan non-serrated seperti pada *Rhagoletis*. Namundemikian oral ridges *Rhagoletis* sempit dan sedikit (N = 3-7) (Figs. 2, 3, 19). Sebaliknya, *Ceratitis*, *Anastrepha* (Fig.17) dan *Bactrocera* mempunyai serrate oral ridges (Fig. 16). caudal segment *Toxotrypana* halus, tanpa tubercles (Fig. 20). Pada genera yang lain, caudal segment dapat dibedakan dengan tubercles (Fig. 21). posterior spiracular hairs genera *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* dan *Rhagoletis* lebih panjang daripada panjang medial spiracular slit, serupa dengan *R. solanophaga* (Fig. 22). Spiracular hairs *Toxotrypana* lebih pendek dari pada panjang medial slit (Fig. 23). Pada *Ceratitis*, spinules disekitar anal lobes meruncing dan bifurcated membentuk plate kecil (Figs. 24). Pada genera yang lain spinules disekitar anal lobes meruncing dan tunggal, serupa pada *Bactrocera carambolae* (Fig. 25). mandible *Bactrocera* dan *Ceratitis* mempunyai leher (necks) yang jelas (Figs. 1, 27, 29). *Anastrepha*, *Rhagoletis* dan *Toxotrypana* tidak mempunyai leher (necks) (Figs. 26, 28, 30). *Bactrocera*, bagian ventral apodeme dari mandible sempit dan



menonjol kearah posterior (Fig. 27). Pada *Toxotrypana*, apodemes dorsal dan ventral dari mandibles lebar dan membulat (Fig. 30). Penampang lateral dorsal cornua pada *Ceratitis*, *Anastrepha*, *Bactrocera* dan *Rhagoletis* berbentuk segitiga (Figs. 26, 27, 28, 29). Namun pada *Toxotrypana* Penampang lateral dorsal cornua melebar (Fig. 30).

Perbedaan utama pada beberapa genera merupakan hal penting dalam identifikasi, dan secara singkat dapat dibaut kunci sebagai berikut:

**Kunci larva instar 3 genera *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* dan *Toxotrypana* (modifikasi dari Frias et al. 2006)**

1.	Tubuh larva besar, panjang lebih dari 11 mm, panjang mandibel lebih dari 0.3 mm. Ventral apodeme mandible lebar dan membulat di ujungnya. Caudal segment halus, tanpa tubercles. Rambut Spiracular dari posterior spiracles lebih pendek daripada panjang medial spiracular slit Dorsal cornu, pada penampang lateral memanjang ..... <i>Toxotrypana</i> Gerstaecker
	Panjang tubuh larva kurang dari 11 mm, panjang mandible kurang dari 0.3mm. Ventral apodeme dari mandible tajam pada bagian ujung. Caudal segmen tidak halus, dengan tubercles panjang pada daerah intermediate. Rambut Spiracular pada bagian posterior spiracles lebih panjang dari pada panjang medial spiracular slit length. Dorsal cornua, pada penampang lateral berbentuk segitiga ..... 2
2.	Cephalic segment membulat, hypopharyngeal bridge lebar, tertletak pada subapically pada hypopharyngeal sclerite. Terdapat Preoral teeth. Oral ridges tidak serrate. Ventral bridge dari ventral cornua tidak jelas ..... <i>Rhagoletis</i> Loew
	Cephalic segment conical, hypopharyngeal bridge sempit, terletak pada bagian tengah hypopharyngeal sclerite. Preoral teeth tidak ada. Oral ridges serrate. Ventral bridge dari ventral cornua jelas ..... 3
3.	Daerah Posterior mandible tanpa leher (neck) yang jelas. Tidak terdapat Preapical tooth ..... <i>Anastrepha</i> Schiner
	Daerah Posterior mandible tanpa leher (neck) yang jelas. Terdapat Preapical tooth ..... 4
4.	Ventral apodeme dari mandible menonjol kearah posterior. Antennomaxillary complex sangat besar. Oral ridges dengan pointed teeth yang panjang dan tajam. Anal lobes dikelilingi beberapa spinules berujung tunggal kecil dan tajam ..... <i>Bactrocera</i> Macquart
5.	Ventral apodeme mandible tidak menonjol kearah posterior, hampir tegak lurus ke tepi dorsal dari mandible. Antennomaxillary complex tidak besar. Oral ridge dengan gigi pendek dan membulat. Anal lobes dikelilingi beberapa cuticular plates dengan spinules kecil dan ujungnya bifurcate ..... <i>Ceratitis</i> McLean

**Beberapa ciri morfologi larva instar 1 spesies *Rhagoletis* neotropical, nearctic dan palearctic**

Larva instar 1 neotropical *R. lycopersella* (Fig. 31) dan *R. solanophaga* (Fig. 32) mempunyai 2 tonjolan caudal cuticular, mirip dengan *R. tomatitis*, *R.nova.*, *R.penela*, *R.brncici* and *R. conversa* (Frias 1986, Frias et al. 1993, Frias et al. 2006). Pada *R. solanophaga* tubercles 0.18 kali panjang tubuh larva dan pada *R. lycopersella* 0.07 kali panjang tubuh larva. Namun, larva instar 1 dan 2 spesies neotropical *R. turpiniae* terdapat sedikit tonjolan cuticular (Fig.33) (Table 2). larva instar 1 dan 2 spesies Nearctic *R. pomonella*, *R.zoqui*, *R.cingulata* dan spesies Palearctic *R. cerasi* tidak mempunyai tonjolan cuticular (Figs. 34, 35, 36), (Table 3). Tonjolan cuticular lebih besar pada larva instar 1 daripada larva instar 2, dan larva instar 3 lebih kecil dan tuberkel terlihat pendek sedang. figures 37, 38 dan 39 menunjukkan larva instar 1, 2, 3 *R. brncici* secara berturut-turut. pada gambar ini terlihat reduksi tonjolan cuticular dari larva instar 1 ke larva instar 2 dan 3. Fig. 37 juga menunjukkan larva instar 1 *R.brncici* yang baru menetas. Bagian posterior embrio berada di dekatpedicel telur, dan larva tersebut keluar dari telur pada bagian yang berlawanan dengan pedicel.



Tabel 22. Tonjolan kutikula pada larva instar pertama, kedua dan ketiga spesies neotropical dari genus *Rhagoletis*.

Species	stadia	N	tonjolan kutikula (+=ada; 0=tidak ada)	panjang tonjolan kutikula
<i>R. conversa</i>	instar 1	20	+	0.25 kali panjang tubuh larva
	instar 2	20	+	0.12 kali panjang tubuh larva
	instar 3	25	0	-
<i>R. brncici</i>	instar 1	20	+	sepanjang tubuh larva
	instar 2	20	+	0.25 kali panjang tubuh larva
	instar 3	20	0	-
<i>R. nova</i>	instar 1	20	+	sepanjang tubuh larva
	instar 2	20	+	0.25 kali panjang tubuh larva
	instar 3	20	0	-
<i>R. penela</i>	instar 1	10	+	0.4 kali panjang tubuh larva
	instar 2	12	+	0.18 kali panjang tubuh larva
	instar 3	12	0	-
<i>R. tomatis</i>	instar 1	25	+	0.12 kali panjang tubuh larva
	instar 2	22	+	0.06 kali panjang tubuh larva
	instar 3	25	0	-
<i>R. lycopersella</i>	instar 1	6	+	0.07 kali panjang tubuh larva
	instar 2	19	+	0.05 kali panjang tubuh larva
	instar 3	15	0	-
<i>R. solanophaga</i>	instar 1	2	+	0.18 kali panjang tubuh larva
	instar 2	3	+	0.10 kali panjang tubuh larva
	instar 3	7	0	-
<i>R. turpiniae</i>	instar 1	6	0	-
	instar 2	27	0	-
	instar 3	20	0	-

Tabel 23. Keberadaan tonjolan kutikula pada larva instar pertama, kedua dan ketiga spesies Nearctic dan Palearctic genus *Rhagoletis*.

Species	stadia	N	tonjolan kutikula (+=ada; 0=tidak ada)	panjang tonjolan kutikula
<i>R. pomonella</i>	instar 1	10	0	-
	instar 2	10	0	-
	instar 3	10	0	-
<i>R. zoquit</i>	instar 1	0	0	-
	instar 2	2	0	-
	instar 3	10	0	-
<i>R. cingulata</i>	instar 1	18	0	-
	instar 2	15	0	-
	instar 3	15	0	-
<i>R. cerasi</i>	instar 1	10	0	-
	instar 2	15	0	-
	instar 3	20	0	-