



HAMA PERMUKIMAN INDONESIA

Pengenalan, Biologi, dan Pengendalian

editor

**Singgih Harsoyo Sigit
Upik Kesumawati Hadi**

HAMA PERMUKIMAN INDONESIA

Pengenalan, Biologi & Pengendalian

Editor:
Singgih H. Sigit
Upik Kesumawati Hadi

Penulis:

Singgih H. Sigit
F.X. Koesharto
Upik Kesumawati Hadi
Dwi Jayanti Gunandini
Susi Soviana
Indrosancoyo Adi Wirawan
Musphyanto Chalidaputra
Mohammad Rivai
Swastiko Priyambodo
Sulaeman Yusuf
Sanoto Utomo

ISBN: 979-25-6940-5
Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman
Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor
Bogor 2006

HAMA PERMUKIMAN INDONESIA

Pengenalan, Biologi & Pengendalian

ISBN: 979-25-6940-5
© 2006

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Diterbitkan pertama kali oleh
Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP)
Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Telp/Fax. (0251) 421784
E-mail : ukphp_ipb@yahoo.com
Desain cover : UKPHP IPB
Desain layout : UKPHP IPB

Dilarang keras mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

DAFTAR ISI

	Halaman
Prakata	i
Daftar Isi	iii
Ucapan Terima Kasih	v
Bab 1 Masalah Hama Permukiman dan Falsafah Dasar Pengendaliannya <i>Singgih H. Sigit</i>	1
Bab 2 Pengenalan Artropoda dan Biologi Serangga <i>Upik Kesumawati Hadi</i>	14
Bab 3 Nyamuk <i>Upik Kesumawati Hadi & F.X. Koesharto</i>	23
Bab 4 Lalat <i>Upik Kesumawati Hadi & F.X. Koesharto</i>	52
Bab 5 Lipas <i>Upik Kesumawati Hadi</i>	73
Bab 6 Semut <i>Upik Kesumawati Hadi</i>	99
Bab 7 Pinjal <i>Susi Soviana & Upik Kesumawati Hadi</i>	116
Bab 8 Kutu <i>Susi Soviana</i>	126
Bab 9 Kepinding/Kutu Busuk <i>Susi Soviana</i>	131

Bab 10	Tungau <i>Dwi Jayanti Gunandini</i>	137
Bab 11	Caplak dan Sengkenit <i>Dwi Jayanti Gunandini</i>	150
Bab 12	Rayap dan Serangga Perusak Kayu Lainnya <i>Sulaeman Yusuf & Sanoto Utomo</i>	158
Bab 13	Tikus <i>Swastiko Priyambodo</i>	195
Bab 14	Hama Gudang dan Pantri <i>Mohammad Rivai & Indrosancoyo Adi Wirawan</i>	259
Bab 15	Dinamika Populasi <i>F.X. Koesharto</i>	288
Bab 16	Inspeksi dan Pemantauan <i>Musphyanto Chalidaputra</i>	296
Bab 17	Insektisida Permukiman <i>Indrosancoyo Adi Wirawan</i>	315
Bab 18	Mesin, Peralatan dan Asesori untuk Aplikasi Insektisida <i>Musphyanto Chalidaputra</i>	434
Bab 19	Pengendalian Non Kimiawi <i>Indrosancoyo Adi Wirawan</i>	464
	Pandangan ke depan <i>Singgih H. Sigit</i>	475
	Biografi Penulis	479

BAB 4

LALAT

Upik Kesumawati Hadi & F.X. Koesharto

Pendahuluan

Lalat yang berada di sekitar hunian manusia antara lain adalah lalat rumah, lalat hijau, dan lalat daging. Umumnya lalat ini berkembang biak pada habitat di luar hunian manusia yang telah membusuk dan penuh dengan bakteri dan organisme patogen lainnya, seperti vegetasi yang membusuk, kotoran hewan, sampah dan sejenisnya.

Lalat pengganggu kesehatan tergolong ke dalam ordo **Diptera**, subordo **Cyclorrhapha**, dan anggotanya terdiri atas lebih dari 116.000 spesies lebih di seluruh dunia. Berbagai jenis famili yang penting antara lain adalah **Muscidae** (berbagai jenis lalat rumah, lalat kandang, lalat tanduk), **Calliphoridae** (berbagai jenis lalat hijau) dan **Sarcophagidae** (berbagai jenis lalat daging).

Sumber makanan lalat sangat bervariasi, mulai dari kotoran hewan/manusia, makanan manusia, dan sebagai parasit di dalam atau luar tubuh hewan. Melimpahnya populasi lalat dapat mengganggu ketenteraman manusia dan hewan karena gigitannya atau peranannya yang dapat menularkan berbagai jenis penyakit.

Biologi dan Perilaku Lalat

Struktur Tubuh Lalat

Umumnya tubuh lalat berukuran kecil, sedang, sampai tergolong besar. Lalat hanya mempunyai sepasang sayap di bagian depan, dan sepasang yang berfungsi halter sebagai alat

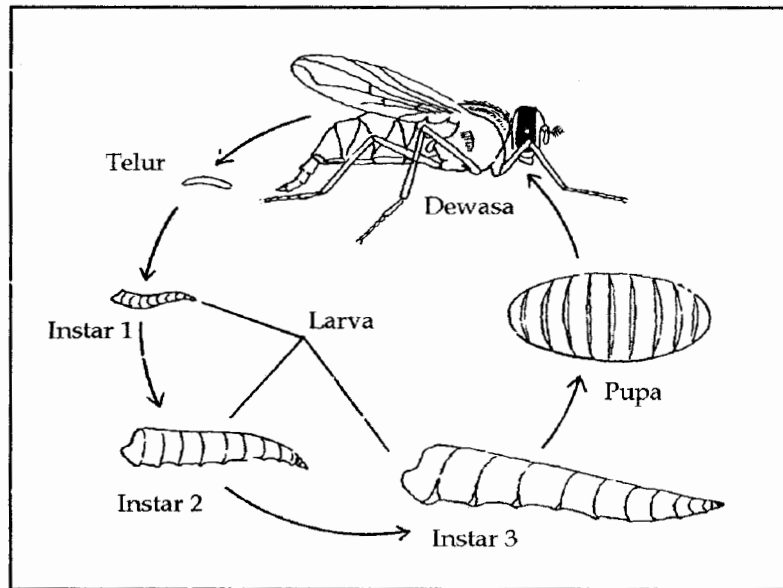
keseimbangan di bagian belakang. Lalat mempunyai mata majemuk dan sepasang antena yang seringkali pendek, terdiri atas tiga ruas. Bagian mulutnya bisa untuk menusuk dan menghisap atau untuk menjilat dan menyerap. Mata lalat jantan lebih besar dan sangat berdekatan satu sama lain, sedang yang betina tampak terpisah oleh suatu celah. Bentuk tubuh lalat betina juga biasanya lebih besar dari pada lalat jantan.

Larva lalat tidak mempunyai tungkai, dan kebanyakan berbentuk seperti ulat atau belatung yang tampak meruncing di bagian kepala. Larva mengalami pergantian kulit (*molting*) dari instar I menjadi instar II dan instar III, yang besarnya secara bertahap meningkat hingga instar III. Pada bagian belakang atau posterior larva terdapat sepasang spirakel yang bentuknya menciri untuk setiap jenis lalat. Pupa umumnya berbentuk silinder dan tidak bergerak.

Telur lalat kecil kira-kira panjangnya satu mm, bentuknya seperti pisang, dan berwarna putih kekuningan. Lalat betina biasanya bertelur dalam bentuk kelompok di dalam bahan organik yang sedang membusuk dan lembab tergantung spesies.

Daur Hidup Lalat

Semua lalat mengalami metamorfosis sempurna dalam perkembangannya (Gambar 4.1). Telurnya diletakkan dalam medium yang dapat menjadi tempat perindukan larva. Larva seringkali makan dengan rakus. Umumnya larva lalat mengalami empat kali *molting* selama hidupnya. Periode makan ini bisa berlangsung beberapa hari atau minggu, tergantung suhu, kualitas makan, jenis lalat dan faktor lain. Setelah itu berubah menjadi pupa. Kebanyakan larva yang bersifat terestrial ini cenderung meninggalkan medium larva menuju tempat yang lebih kering untuk pupasi. Stadium pupa bisa beberapa hari, minggu atau bulan. Lalat dewasa muncul, kemudian terbang, mencari pasangan untuk kawin, dan yang betina setelah itu akan bertelur. Di negara empat musim, lalat dewasa



Gambar 4.1 Siklus Hidup Lalat

seringkali memasuki stadium dorman (tidak aktif, bersembunyi dan berlindung) atau larva berkembang sangat lambat pada musim dingin.

Habitat dan Perilaku Lalat

Larva lalat berkembang terbatas di media tempat makan (misalnya timbunan kompos atau sampah untuk lalat rumah). Sebaiknya lalat dewasa bersayap dan aktif bergerak. Ketika lalat dewasa muncul dari tempat perindukannya, maka lalat akan mulai terbang yang jauhnya tergantung banyak faktor. Umumnya daya terbang lalat tidak lebih 50 meter dari tempat perindukannya, kecuali kalau keadaan memaksa maka dapat terbang beberapa kilometer. Selain faktor ketersediaan makanan, kelembaban dan adanya tempat bertelur yang aman, kecepatan angin, bau, cahaya juga banyak mempengaruhi daya terbang lalat.

Lalat umumnya terestrial, meskipun habitat pradewasa berbeda dengan tahap dewasa. Tahap pradewasa memilih habitat yang cukup banyak bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi, misalnya sampah organik dan basah. Tahap dewasa juga menyukai sampah organik, hanya daerah jelajahnya yang luas sehingga dapat memasuki rumah atau tempat manusia beraktivitas. Kedua perbedaan habitat ini, menyebabkan

kehidupan tahap pradewasa tidak bersaing dengan kehidupan tahap dewasa. Karena tanpa persaingan, maka lalat dapat berkembang dengan optimal.

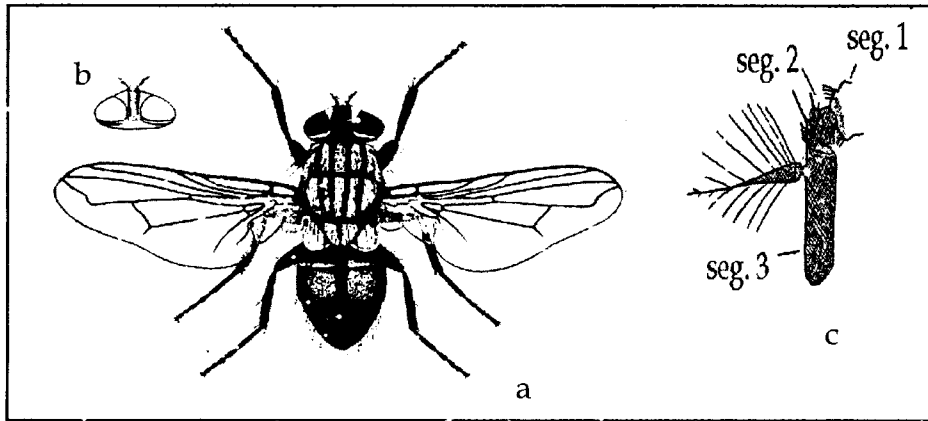
Tahap pradewasa lalat lebih banyak bersifat mengganggu dibandingkan nyamuk. Manusia lebih menghindari larva lalat daripada nyamuk, meskipun keduanya tidak dikehendaki oleh manusia. Dari sudut pandang positif, larva lalat sebenarnya diperlukan oleh alam, karena bersifat sebagai *decomposer*, sedangkan larva nyamuk (jentik) dapat menjadi makanan bagi makhluk akuatik lain, misalnya ikan dan kumbang akuatik.

Populasi lalat meningkat tergantung musim dan kondisi iklim, dan tersedianya tempat perindukan yang cocok. Suhu lingkungan, kelembaban udara adalah komponen cuaca yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas makhluk hidup di alam.

Jenis-Jenis Lalat Di Indonesia

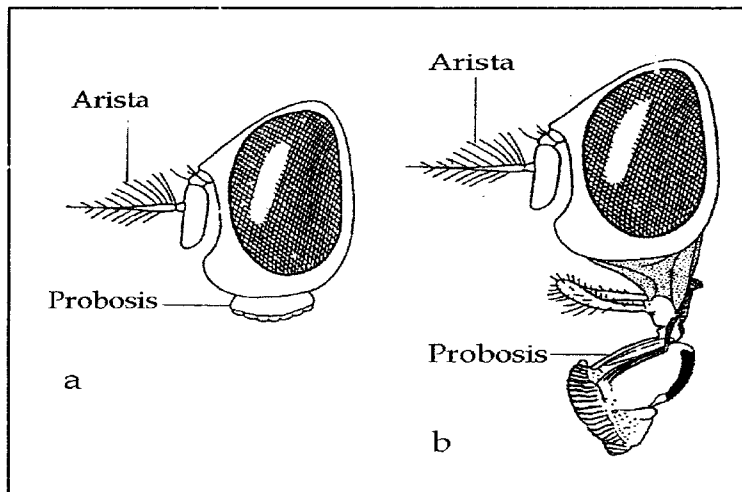
Lalat Rumah, *Musca domestica*

Lalat ini termasuk ke dalam famili Muscidae, sebarannya di seluruh dunia. Lalat ini berukuran sedang, panjangnya 6-8 mm, berwarna hitam keabau-abuan dengan empat garis memanjang gelap pada bagian dorsal toraks (Gambar 4.2a). Matanya pada yang betina mempunyai celah yang lebih lebar pada lalat betina, sedangkan lalat jantan lebih sempit (Gambar 4.2a,b). Antenanya terdiri atas tiga ruas, ruas terakhir paling besar, berbentuk silinder dan dilengkapi dengan arista yang memiliki bulu pada bagian atas dan bawah (Gambar 4.2c). Bagian mulut atau probosis lalat disesuaikan khusus dengan fungsinya untuk menyerap dan menjilat makanan berupa cairan atau sedikit lembek. Ketika lalat tidak sedang makan, sebagian mulutnya ditarik masuk ke dalam selubung, tetapi ketika sedang makan akan dijulurkan ke arah bawah (Gambar 4.3). Bagian ujung probosis terdiri atas sepasang labella berbentuk oval yang dilengkapi dengan saluran halus disebut pseudotrakhea tempat cairan makanan diserap. Lalat rumah makanannya sangat bervariasi, dan cara makannyapun tergantung pada keadaan fisik bahan makanan.

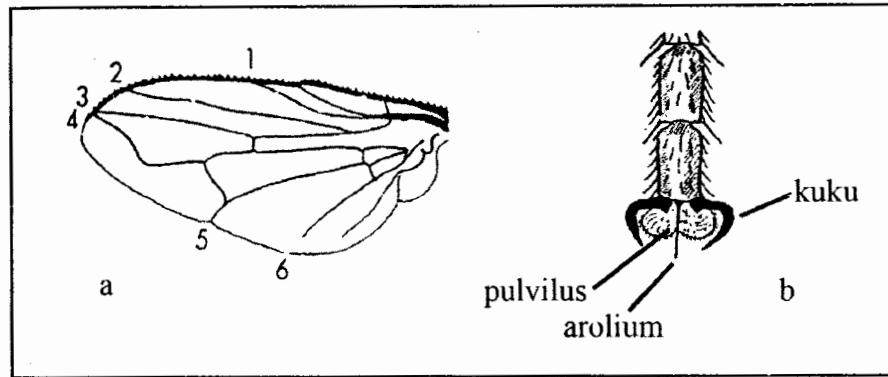


Gambar 4.2 *Musca domestica*, (a) betina dewasa, (b) mata lalat jantan, (c) arista pada segmen antena ketiga

Mata lalat jantan lebih besar dan sangat berdekatan satu sama lain. Sayapnya mempunyai vena 4 yang melengkung tajam ke arah kosta mendekati vena 3 (Gambar 4.4a). Vena demikian merupakan karakter yang menciri pada lalat rumah dan merupakan pembeda dengan *Musca* jenis lainnya. Ketiga pasang kaki lalat ini ujungnya mempunyai sepasang kuku dan sepasang bantalan disebut pulvilus yang berisi kelenjar rambut (Gambar 4.4b). Bantalan rambut lengket ini yang membuat lalat dapat menempel pada permukaan halus dan mengambil kotoran dan patogen ketika mengunjunginya sampah dan tempat kotor lainnya.



Gambar 4.3 Probosis *Musca domestica*, (a) ketika sedang tidak makan, (b) dijulurkan ketika sedang proses menjilat makanan



Gambar 4.4 *Musca domestica*, (a) venasi sayap, (b) ujung kaki lalat

Di daerah tropika, lalat rumah membutuhkan waktu 8-10 hari pada suhu 30 °C dalam satu siklus hidupnya, dari telur, larva, pupa dan dewasa. Telurnya berbentuk seperti pisang, berwarna putih kekuningan, dan panjangnya kira-kira 1 mm. Betina bertelur dalam bentuk kelompok di dalam bahan organik yang sedang membusuk dan lembab tetapi tidak cairan. Kelembaban tinggi diperlukan untuk kelangsungan hidupnya, mereka akan menetas dalam waktu 10-12 jam pada suhu 30 °C.

Larvanya tumbuh dari 1 mm hingga menjadi 12-13 mm setelah 4-5 hari pada suhu 30 °C, melewati tiga kali fase instar. Larva instar I dan II berwarna putih sedang instar III putih kekuningan. Larva memiliki sepasang spirakel posterior yang jelas dan makan bakteri, ragi dan bahan-bahan dekomposisi. Larva awalnya menyukai suhu dan kelembaban tinggi tetapi menghindari cahaya. Tetapi sebelum menjadi pupa, larva berhenti makan dan pindah ke tempat yang lebih kering dan dingin.

Ketika terjadi pupasi, kulit larva mengkerut dan membentuk puparium seperti peluru dengan menggelembungkan kantong berisi darh (ptilinum) ke depan kepala. Dengan kontraksi kantong memanjang, lalat muda akan keluar, dan mengangkat terbang badannya keluar dari tempat perindukannya. Awalnya lalat tampak lunak, pucat abu-abu dan tanpa sayap. Setelah istirahat, sayap dikembangkan dan kutikula mengeras serta warnanya gelap. Lalat muda mulai mencari makan setelah sayapnya mengembang dalam waktu 2-24 jam setelah muncul dari pupa.

Perkawinan terjadi diantara lalat setelah 24 jam pada yang jantan, dan 30 jam da betina. Atraksi visual penting dalam proses

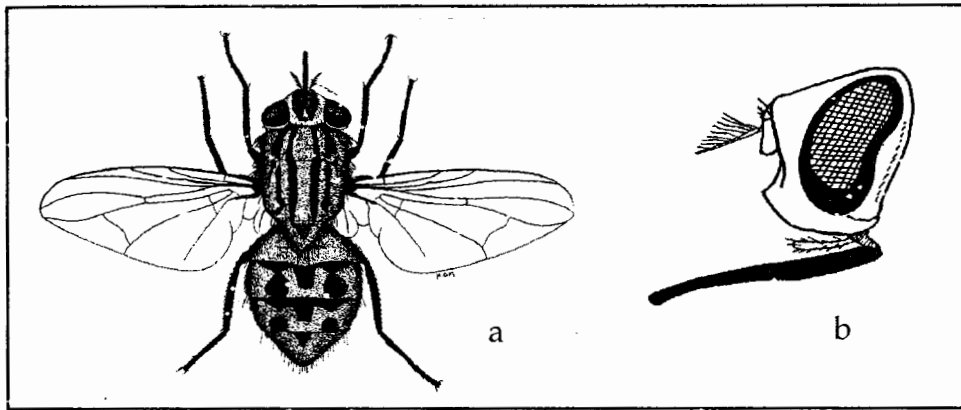
perkawinan dan itu melibatkan feromon kelamin. Telur kelompok pertama diletakkan setelah 2-3 hari pada suhu 30°C, dengan jumlah telur 100-150 butir setiap oviposisi. Di laboratorium, seekor betina mampu menghasilkan lebih dari 10 kelompok telur dengan interval setiap 2 hari atau lebih. Dalam kondisi alam, lalat rumah hidup hanya sekitar satu minggu, meletakkan telur hanya 2 atau 3 kelompok telur. Lalat betina bunting terbang ke arah tempat diperindukan karena tertarik oleh bau CO₂, ammonia, dan bau dari bahan yang sedang membusuk. Telurnya diletakkan jauh dari permukaan untuk menghindari proses kekeringan.

Lalat Kandang, *Stomoxys calcitrans*

Lalat ini bentuknya menyerupai lalat rumah tetapi berbeda pada struktur mulutnya yang berfungsi menusuk dan menghisap darah (Gambar 4.5a,b). Lalat ini jarang dijumpai di permukiman, tetapi sangat umum pada peternakan sapi perah, atau sapi yang selalu dikandangkan. Lalat ini merupakan penghisap darah ternak yang dapat menurunkan produksi susu. Kadang-kadang menyerang manusia dengan menggigit pada daerah lutut atau kaki bagian bawah. Baik yang jantan maupun yang betina menghisap darah.

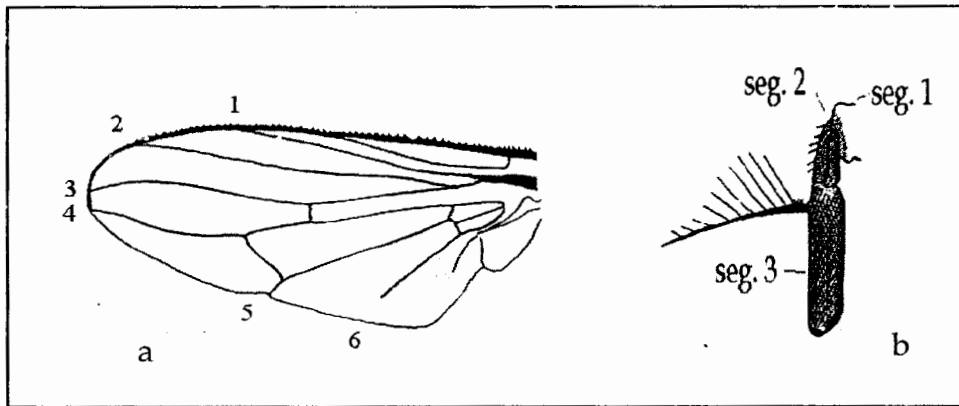
Lalat kandang dewasa berukuran panjang 5-7 mm, mempunyai bagian mulut (probosis) meruncing untuk menusuk dan menghisap darah (Gambar 4.5b). Bagian toraksnya terdapat garis gelap yang diantaranya berwarna terang. Sayapnya mempunyai vena 4 yang melengkung tidak tajam ke arah kosta mendekati vena 3 (Gambar 4.6a). Antenanya terdiri atas tiga ruas, ruas terakhir paling besar, berbentuk silinder dan dilengkapi dengan arista yang memiliki bulu hanya pada bagian atas (Gambar 4.6b).

Lalat betina harus mendapatkan darah untuk produksi telur. Telur diletakkan pada habitat yang sesuai yaitu manur atau kotoran hewan yang telah bercampur dengan urin dan sisa makanan atau rumput. Bisa juga telurnya diletakkan pada sampah sayuran, kompos, potongan rumput, bijibiana yang sedang membusuk, kotoran ayam atau ganggang laut yang menimbun di sepanjang pantai. Telur menetas dalam waktu beberapa hari. Tahap makan atau tahap larva berlangsung selama 1-3 minggu, kemudian



Gambar 4.5 *Stomoxys calcitrans*, (a) betina dewasa pandangan dorsal, (b) probosis tampak dari samping

mengkerut di tempat yang lebih kering menjadi pupa. Stadium pdewasa akan muncul dari pupa setelah satu minggu atau lebih, dan siklus hidup berkisar 3-5 minggu pada kondisi optimal!. Lalat dewasa menghisap darah hewan dan cenderung tetap di luar rumah di tempat yang terpapar sinar matahari. Lalat kandang termasuk penerbang yang kuat dan bisa melakukan perjalanan jauh dari tempat perindukannya.



Gambar 4.6 *Stomoxys calcitrans*, (a) sayap, (b) arista pada segmen antena ketiga

Lalat Hijau *Calliphoridae*

Lalat hijau termasuk kedalam famili **Calliphoridae**. Lalat ini terdiri atas banyak jenis, umumnya berukuran dari sedang sampai besar, dengan warna hijau, abu-abu, perak mengkilat atau abdomen gelap. Biasanya lalat ini berkembangbiak di bahan yang cair atau semi cair yang berasal dari hewan, termasuk daging, ikan, daging busuk, bangkai, sampah penyembelihan, sampah ikan, sampah dan tanah yang mengandung kotoran hewan. Lalat ini jarang berkembang biak di tempat kering atau bahan buah-buahan. Beberapa jenis juga berkembangbiak di tinja dan sampah hewan. Lainnya bertelur pada luka hewan dan manusia.

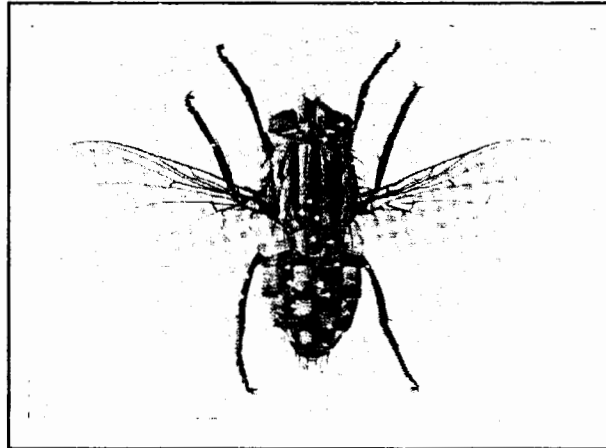
Di Indonesia, lalat hijau yang umum di daerah permukiman adalah *Chrysomya megacephala*. Yang jantan berukuran panjang 8 mm, mempunyai mata merah besar. Ketika populasinya tinggi, lalat ini akan memasuki dapur, meskipun tidak sesering lalat rumah. Lalat ini banyak terlihat di pasar ikan dan daging yang berdekatan dengan kakus. Lalat ini diporkan juga membawa telur cacing *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* dan cacaing kait pada bagian luar tubuhnya dan pada lambung lalat.

Jenis lalat hijau lain yang juga ditemukan di Indonesia adalah *Chrysomya bezziana*, meskipun sangat jarang di daerah permukiman. Lalat ini banyak di jumpai di daerah ternak yang dilepaskan di padang gembalaan. Jenis lalat ini akan bertelur pada luka atau jaringan kulit yang sakit dan menyebabkan miasis obligat pada manusia dan hewan. Jenis lainnya adalah *Calliphora* spp yang dikenal dengan nama *blue bottles*. Lalat ini lebih menyukai tinggal di daerah iklim sedang dan tidak umum dijumpai di Indonesia.

Lalat Daging, *Sarcophaga* spp

Lalat ini termasuk ke dalam famili **Sarcophagidae**. Lalat ini berwarna abu-abu tua, berukuran sedang sampai besar, kira-kira 6-14 mm panjangnya. Lalat ini mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraks, dan perutnya mempunyai corak seperti papan catur (Gambar 4.7). Lalat ini bersifat viviparus dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perkembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Tahap larva makan berlangsung beberapa hari, kemudian keluar dari tempat makannya untuk pupasi di daerah yang lebih kering. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat ini umum ditemukan di pasar dan warung terbuka, pada daging, sampah dan

kotoran, tetapi jarang memasuki rumah. Lalat ini juga dilaporkan lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoides* (cacing gilig) dan cacing cambuk (*Trichuris trichiura*).



Gambar 4.7 *Sarcophaga*, betina dewasa

Mimik, *Drosophila* spp

Lalat ini berukuran kecil, jumlahnya bisa sangat banyak, mengganggu dan mengancam kesehatan manusia. Karena ketertarikannya terhadap bahan asal buah dan sayuran, terutama bahan yang mengalami fermentasi, lalat ini menjadi pengganggu utama perusahaan pengalengan, pembuat bir, minuman dari anggur, serta pasar buah dan sayuran. Karena begitu banyak yang dapat menjadi tempat berkembang biaknya lalat mulai dari sepotong buah yang dibuang di bawah bangku sampai sisa saus tomat di wadahnya, lalat ini dapat menjadi masalah utama di restoran dan berbagai tempat pengolahan makanan termasuk dapur rumah tangga.

Lalat dewasa berukuran panjang 2,5-4,0 mm. Biasanya berwarna kuning kecoklatan atau hitam kecoklatan. Telurnya diletakkan di tempat makan yang kelembabannya sesuai dengan jumlah rata-rata 25-35 butir telur per hari. Media makanan yang sesuai untuk perkembangan larva termasuk buah yang terlampau masak dan sayur-sayuran, bahan yang mengalami fermentasi, alkohol, kaleng yang kotor berisi sisa susu atau minuman lainnya. Telur menetas dalam waktu 4 hari, tahap larva makan selama 4 hari, setelah itu keluar menuju tempat yang lebih kering untuk

pupasi. Pupasi biasanya berlangsung selama 4 hari, sehingga seluruh siklus diperlukan 8-14 hari.

Mimik termasuk penerbang yang kuat dan seringkali aktif saat fajar menyingsing dan menjelang malam. Populasi yang besar dapat dibangun secara cepat dari sejumlah kecil makanan atau sampah. Kadang-kadang ukurannya yang kecil itu dapat menembus kawat kasa jendela, dapat menjadi pengganggu yang serius di pabrik pengolah makanan, dan menjadi pencemar makanan yang mengancam kesehatan manusia dan hewan.

Musca sorbens

Lalat ini berwarna lebih abu-abu daripada lalat rumah. Bagian dorsal toraksnya mempunyai dua garis memanjang. Lalat ini berkembang biak di dalam kotoran yang terisolasi seperti kotoran manusia. Seringkali lalat ini mengganggu dan sangat persisten di permukiman, menempel pada kulit manusia, luka dan mata (terutama yang terinfeksi), tempat lalat menghisap serum dan cairan. Lalat ini sangat umum di Mesir, dan oleh karenanya bertanggungjawab dalam penyebaran trakhoma dan wabah sakit mata (*epidemic conjunctivitis*). Di Kuala Lumpur, larva cacing *Necator americanus* dapat diisolasi dari bagian usus *Musca sorbens*.

Lalat Rumah Mungil, *Fannia* spp

Lalat ini contohnya *Fannia canicularis* dan *F. scalaris*, yang dikenal dengan nama *little house flies*. Lalat ini berkembang biak di tempat kotoran basah hewan piara, orang atau unggas, atau buah-buahan yang sedang membusuk. Lalat dewasa mencari makanannya dari kotoran, sampah dan bahan makanan. Lalat ini lebih menyukai keadaan lebih sejuk dan lebih lembab dibandingkan jenis-jenis *Musca*. Lalat ini menghabiskan waktunya lebih banyak di dalam hunian manusia, tempat jantan berkeliling di sekitar lampu-lampu yang menggantung. Lalat ini tidak pernah melimpah populasinya di daerah tropika.

Peranan dalam Bidang Kesehatan

Lalat rumah (*Musca domestica*) berperan dalam transmisi atau penularan agen penyakit secara mekanis yang menyebabkan

penyakit pada manusia maupun hewan. Hal ini disebabkan oleh kebiasaannya berkembang biak dan perilaku makan lalat yang sangat luas sebarannya. Lalat rumah dan lalat sinantropik lainnya berkembang biak pada media berupa tinja atau feses, karkas, sampah, kotoran hewan dan limbah buangan yang banyak mengandung agen penyakit. Dengan demikian lalat dengan mudah tercemari oleh agen tersebut baik di dalam perut, bagian mulut dan tungkainya. Patogen ini kemudian ditularkan ke manusia ketika lalat itu hinggap pada makanan manusia dan memuntahkan makanannya (regurgitasi yang secara alami dilakukan sebelum menelan makanan).

Berbagai penyakit penting yang dapat ditularkan oleh lalat pengganggu ini adalah penyakit viral seperti *poliomielitis*, *hepatitis*, *trakhoma*, *coxsackie* dan infeksi ECHO virus. Berbagai jenis bakteri enteropatogen yang berhasil diisolasi dari *Musca domestica* yang dikoleksi dari tempat buangan sampah dan kandang ayam antara lain adalah *Acinetobacter* sp, *Cirtobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter agglomerans*, *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Protews vulgaris*, *Pseudomonas* sp, dan *Salmonella* sp.

Penyakit-penyakit lambung dan usus (enterogastrik) pada manusia seperti disentri dan diare, salmonellosis (tifoid, paratifoid, enteritis, keracunan makanan), kolera, dan wabah sakit mata (*epidemic conjunctivitis*), juga ditularkan oleh lalat rumah. Pada beberapa kasus, lalat rumah juga bertindak sebagai vektor penyakit kulit seperti lepra dan *yaws* (frambusia atau patek).

Penyakit asal protozoa yang dapat ditularkan adalah amubiasis yang disebabkan oleh *Entamoeba histolytica* dan *E. coli*. Kasus kecacingan pada manusia dan hewan juga banyak ditularkan oleh lalat rumah. Sebagai contoh, cacing jarum atau cacing kremi (*Enterobius vermicularis*), cacing gilig (*Ascaris lumbricoides*), cacing kait (*Ancylostoma*, *Necator*), cacing pita (*Taenia*, *Dypilidium caninum*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*).

Belatung lalat *Musca domestica*, *Chrysomya* dan *Sarcophaga* dapat juga menyerang jaringan luka pada manusia dan hewan. Infestasi atau serangan demikian disebut miasis atau belatungan.

Ketika populasi lalat meningkat, lalat dapat menjadi pengganggu baik orang yang sedang bekerja maupun sedang dalam istirahat. Gangguan lalat dapat menimbulkan dampak bagi

industri pariwisata, karena memberikan kesan kondisi yang tidak sehat dan tidak nyaman. Pada industri peternakan sapi perah, sapi yang terganggu lalat akan menurunkan produksi susu.

Pengendalian Lalat

Di daerah-daerah urban atau perkotaan, membuang sampah yang cepat dan efisien merupakan upaya mendasar dalam mengendalikan populasi lalat. Meningkatnya jumlah lalat di suatu daerah dapat dianggap sebagai sebuah indikator efisiensi pembuangan sampah dan standar sanitasi di suatu daerah. Penggunaan insektisida dalam mengendalikan lalat dapat dianggap sebagai yang terbaik apabila digunakan sebagai upaya penunjang kegiatan higiene dan sanitasi.

Pendekatan masalah dalam pengendalian lalat harus didasarkan atas pengamatan yang menyeluruh terhadap kondisi perumahan dan yang berdekatan dengan perumahan untuk menentukan lokasi tempat perkembangbiakan lalat. Dengan perkataan lain dalam mengendalikan suatu serangga kita harus menganalisa terlebih dahulu hal-hal seperti (1) Sumber serangga tersebut, (2) Bagaimana populasi serangga tersebut bisa meningkat, (3) Bagaimana derajat gangguannya pada individu dan komunitas, dan (4) Peran serangga terhadap penularan penyakit.

Dalam pengendalian, sebelum menentukan cara mana yang kita anut, perlu pertimbangan matang dalam analisa gangguan. Tindakan yang mudah dan praktis harus kita lakukan untuk menyelamatkan lingkungan yang terbatas dahulu. Beberapa cara pengendalian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

Pengendalian Non Kimiawi

Cara ini dikenal sebagai cara yang ramah lingkungan, dan bilamana analisisnya benar, akan lebih mengenai sasaran dan mempunyai berbagai dampak positif, misalnya populasi lalat menurun serta peningkatan mutu lingkungan.

Cara pengendalian nonkimia untuk lalat dewasa tersedia dari mulai alat pengusir dan jebakan lalat yang sangat sederhana seperti kertas perekat lalat, sampai dengan yang sangat canggih

seperti perangkap lampu (*light trap*) yang dapat membunuh lalat dewasa dengan aliran listrik.

Sedapat mungkin, lalat dapat disingkirkan dari permukiman. Di tempat pengolahan makanan, tirai udara merupakan alat yang sangat efektif. Pemasangan kasa anti serangga pada jendela, pintu dan tempat-tempat masuk merupakan cara yang banyak dipakai. Penghilangan bau yang menarik bagi lalat melalui ventilasi yang baik, pembersihan berbagai peralatan pengolahan makanan segera setelah dipakai, dan berbagai praktek kebersihan yang baik dan terus-menerus merupakan cara yang paling efektif mencegah meningkatnya populasi lalat.

Metoda diatas sejauh ini hanya dapat mengendalikan lalat dewasa, oleh karena itu upaya tersebut juga harus disertai dengan upaya penghilangan lalat tahap pradewasa. Hal ini melibatkan berbagai cara penghilangan tempat perkembangbiakan lalat seperti pengelolaan sampah dan kotoran lainnya dengan baik. Di kebanyakan daerah perkotaan, berbagai jenis lalat sangat berhasil berkembang biak di tempat-tempat sampah dan buangan. Pelaksanaan peraturan pemerintah daerah tentang pengelolaan sampah yang benar sangat membantu pengendalian lalat di suatu daerah.

Dalam kaitannya dengan pembuangan sampah, tempat sampah juga harus tetap dibersihkan, dan sedapat mungkin dalam keadaan kering. Membungkus sampah dalam kantong khusus sebelum dibuang ke tempat sampah, dan pembersihan yang teratur dapat mencegah perkembangbiakan serta membuat tempat sampah tidak menarik bagi lalat untuk datang. Karena tempat sampah sangat menarik bagi lalat, maka penempatannya harus jauh dari pintu masuk rumah atau suatu gedung. Pada tempat-tempat yang banyak menghasilkan sampah seperti restoran atau pabrik makanan, pembuangan sampah harus dilakukan lebih sering, kalau perlu setiap hari. Drum pengangkut sampah juga harus sering dicuci dan dibersihkan. Selain upaya penanganan sampah yang baik, harus dilakukan pula upaya pembersihan kotoran anjing, manur atau kotoran lain yang memungkinkan lalat dapat berkembang biak.

Pengendalian Kimiawi

Dengan didukung upaya pengendalian non kimiawi seperti upaya higiene dan sanitasi, insektisida dapat memegang peranan penting dalam pengendalian lalat. Secara praktis insektisida banyak digunakan untuk mengendalikan lalat dewasa seperti insektisida golongan organofosfor, karbamat dan berbagai jenis piretroid sintetis.

Penggunaan insektisida dalam pengendalian lalat bisa meliputi pembunuhan larva (*larvisida*), penolakan lalat dewasa (*repelen*), atau pembunuhan lalat dewasa dengan cara penyemprotan residual pada permukaan, penyemprotan ruangan atau pemasangan umpan. Seringkali juga dalam bentuk kombinasi cara-cara tersebut.

Larvisida. Penggunaan insektisida untuk membunuh larva lalat kurang populer dilakukan karena beberapa hal. Pertama, metode sanitasi yang berkaitan dengan upaya penghilangan tempat perkembangbiakan lalat lebih disukai, kedua aplikasi yang efektif agar mencapai target larva yang ingin dikendalikan di dalam tempat perindukan sulit dicapai, ketiga kekerapan aplikasi biasanya digunakan untuk alasan yang dapat dikendalikan, dan keempat agaknya aplikasi yang kurang sesuai dapat menimbulkan hal lain seperti efek resistensi yang tidak diinginkan.

Meskipun *larvisida* yang digunakan dalam bentuk formula umpan dan *serbuk*, pendekatan yang umum dipakai adalah penyemprotan permukaan dengan bahan dasar air yang dapat membasahi larva dan tempat-tempat makan lalat. Penyemprotan menyeluruh yang dapat mengenai larva adalah sangat penting, dan ini bisa menimbulkan larva bergerak ke arah tempat yang lebih terlindung.

Repelen Lalat. Di beberapa negara seperti Australia, penjualan repelen serangga, terutama dalam bulan-bulan yang hangat menunjukkan peningkatan. Formulasi untuk repelen ini, ada dalam bentuk cair dioleskan dan aerosol. Kebanyakan formulasi ini mengandung piretrin alami dengan konsentrasi rendah yang digabung dengan bahan kimia khusus agar efek repelennya meningkat seperti dietil toluamid dan N-oktil bisiklohepten dikarboksimida. Formulasi ini dapat melindungi diri dari lalat selama beberapa jam.

Insektisida juga dapat digunakan untuk menolak lalat di tempat tertentu. Dengan sistem penyemprotan ruangan secara

otomatis, insektisida dapat diatur agar disemburkan dalam waktu singkat setiap 30 menit. Semburan yang dikeluarkan tidak cukup kuat untuk membunuh lalat tetapi lebih banyak menimbulkan aksi menolak yang cukup nyata.

Berbagai jenis insektisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan lalat dewasa disajikan pada Tabel 4.1. Secara umum jenis formulasi dan aplikasi dijelaskan seperti berikut ini.

Penyemprotan Permukaan (*Surface Spray*). Keefektifan penyemprotan ini dalam pengendalian lalat sangat tergantung pada permukaan tempat yang akan disemprot, misalnya penyemprotan harus dilakukan pada tempat-tempat yang sering didatangi oleh lalat. Seharusnya dilakukan diskusi dengan klien saat inspeksi dilakukan, terutama tentang sifat dan keberadaan lalat, serta kebiasaan istirahat lalat di sekitar bangunan. Beberapa jenis lalat seperti lalat rumah, mempunyai kebiasaan istirahat di malam hari jauh dari daerah yang didatanginya di siang hari. Adanya jejak-jejak lalat pada permukaan bisa menunjukkan tempat-tempat istirahat lalat, dan daerah-daerah yang hangat, dekat sinar matahari, dekat ke arah tempat sampah juga tempat yang disukai lalat.

Insektisida yang digunakan untuk penyemprotan residual ini antara lain adalah organofosfor, karbamat dan berbagai jenis piretroid sintetik. Insektisida ini disemprotkan secara singkat, biasanya efek residu bisa berlangsung selama 2-6 minggu bahkan beberapa bulan. efektif terhadap lalat dewasa, apabila tempat itu tidak dibersihkan atau diganggu. Untuk aplikasi ini, insektisida dengan formulasi wettable powder (tepung terbasahkan) dan suspension concentrate lebih efektif daripada emulcifiable concentrate untuk tipe permukaan yang bersifat porus.

Penggunaan ini harus secara hati-hati terutama di tempat-tempat pengolahan makanan, agar semua terjamin tidak tercemar oleh insektisida ini. Juga harus dijamin agar lalat yang mati oleh insektisida ini tidak jatuh ke tempat pengolahan makanan, atau makanannya itu sendiri.

Penyemprotan Ruang (*Space Spray*). Umumnya masalah lalat di permukiman diatasi dengan menggunakan bentuk formulasi aerosol bertekanan rendah. Umumnya formulasi ini

terdiri atas piretrioid sintetik karena relatif aman dan memberikan efek *knockdown* (kelumpuhan) dan membunuh yang cepat.

Dalam usaha industri dan komersil, penyemprotan ruangan untuk mengendalikan lalat seringkali digunakan ketika efek kelumpuhan dan kematian diperlukan dalam waktu cepat. Biasanya gedung-gedung dikosongkan, berbagai peralatan dan makanan ditutup rapat, dan penyemprotan ruangan dilakukan dengan peralatan pengabutan, aerosol bertekanan tinggi, atau beberapa peralatan lain yang menimbulkan efek aerosol. Insektisida yang utama digunakan adalah yang bersifat nonresidual.

Dalam penyemprotan ruangan, hal yang diperhatikan adalah droplet atau titik-titik insektisida yang dapat membuat kontak dengan lalat ketika terbang atau istirahat. Biasanya disarankan agar tempat-tempat yang disemprot harus ditutup beberapa jam, setelah itu dibuka kembali sebelum digunakan lagi. Di daerah yang kehadiran lalatnya sangat banyak, harus dilakukan dengan sistem alat yang otomatis pada waktu yang tepat. Sistem demikian bisa berefek meluas, mengendalikan daerah yang sangat luas secara teratur.

Pengumpanan (*Baiting*). Penggunaan umpan untuk mengendalikan lalat dapat dilakukan tetapi dalam jangka pendek. Bentuk umpan siap pakai yang terdapat di pasaran biasanya digunakan dengan cara ditaburkan di sekitar tempat lalat berkerumun, dan hasilnya cukup efektif. Namun yang perlu diperhatikan adalah adanya kompetisi bau yang dapat menarik lalat datang ketempat makanan lain dapat menurunkan daya efektifitas umpan lalat.

Sebagai penutup dapat disimpulkan bahwa pengendalian lalat yang tepat dalam metode dan waktu, akan meningkatkan kesejahteraan dan kesehatan masyarakat. Akan tetapi terlepas dari prosedur yang telah baku dan dianjurkan dipatuhi, beberapa kelemahan masih tetap ada dan tidak dipungkiri akan berdampak negatif. Kelemahan yang perlu dicermati adalah (1) Timbulnya resistensi serangga terhadap insektisida tertentu, bilamana hal ini terlambat diketahui seringkali membawa masalah yang lebih serius dibandingkan masalah awal. Sebaiknya tidak menggunakan satu jenis insektisida dalam waktu yang cukup lama, (2) Pemilihan insektisida harus tepat, juga cara aplikasi yang tepat, (3) adanya ketergantungan masyarakat terhadap insektisida, tanpa mengindahkan perbaikan mutu lingkungan.

Tabel 4.1 Contoh Beberapa Jenis insektisida untuk Mengendalikan Lalat

Cara Aplikasi	Insektisida	Formulasi	Konsentrasi Aplikasi
Larvisida: <i>Surface spray</i> (insektisida residual)	<i>bendiokarb</i> <i>diazinon</i> <i>diklorvos</i> <i>triklorfon</i>	80% WP 20% EC 50% EC 80% WP	2,4 g/l + gula 5,0 g/l 5,0 g/l 1,0 g/l
Larvisida: <i>Dusting</i> (tabur)	<i>fention</i>	3% dust	30 g/kg
Larvisida: <i>Baiting</i> (umpan)	<i>triklorfon dan diklorvos</i>	Umpan Siap Pakai	2,0% dan 0,25%
Adultisida: <i>Space spray</i> (insektisida nonresidual)	<i>diklorvos</i> <i>piretroid dan piperonil butoksida</i>	<i>High pressure aerosol atau fogging</i> <i>High pressure aerosol atau fogging</i>	
Adultisida: <i>Surface spray</i> (insektisida residual)	<i>azametinfos</i> <i>bendiokarb</i> <i>klorpirifos</i> <i>klorpirifos</i> <i>deltametrin</i> <i>diazinon</i> <i>diklorvos</i> <i>permetrin</i> <i>propoksur</i> <i>propoksur</i> <i>propoksur dan diklorvos</i> <i>triklorfon</i>	50% WP 80% WP 30% EC 48% EC 1% 20% EC 50% EC 25% WP 20% EC 80% WP Siap Pakai 80% WP	1,25-5 g/l 2,4 g/l 5,1 g/l 4,8 g/l 0,3 g/l 5 g/l 5 g/l 12,5-2,5 g/l 10 g/l 10 g/l 10 dan 3,5 g/l 9,5 g/l
Adultisida: <i>Baiting</i> (umpan)	<i>bendiokarb</i> <i>diklorvos</i> <i>metomi!</i> <i>triklorfon dan diklorvos</i>	80% WP 50% EC Umpan Siap Pakai Umpan Siap Pakai	2,4 g/l 5,0 g/l 10 g/kg 20 g/kg dan 2,5 g/kg

Sumber Acuan

- Bennet, GW, JM Owens & RM Corrigan. 1982. *Truman's scientific guide to pest control Operations*. 4th Ed. A Purdue University/Advanstar Communications Project. USA.
- Berthold, R & BR Wilson. 1997. *Resting behavior of the German cockroach, Blattella germanica*. *Anr. Entomol. Sc. Am.* 60-347-351.
- Benson, EP & I Huber. 1988. *Oviposition behavior and site preference of the brownbanded cockroach, Supella longipalpa (F) (Dictyoptera: Blattelidae)*. *J. Entomol. Sci.* 24(1): 84-91.
- Ebeling, W. 1974. *Boric acid powder for cocroaches control*. Univ, California, Div. Agric. Nat. Res. One Sheet Answers #206. USA
- Hadlington, P & J Gerozisis. 1988. *Urban pest control in Australia*. New South Wales University Press. Australia.
- Hadi, UK. 2005 *Pengendalian hama "crawling insect" (kecoa dan semut)*. Materi "Pelatihan Pengendalian Hama bagi Supervisor dan Teknisi Perusahaan Penegendalian Hama di DKI Jakarta 12 Juli -14 Juli 2004.
- Lee, CY, HH Yap, NL Chong, Z Jaal. 1999. *Urban pest control. A Malaysian perspective*. Universiti Sains Malaysia. Penang.
- Lee CY & HH Yap. 1999. *Overview on urban pests: A Malaysian perspective*. Universiti Sains Malaysia. Penang.
- Mallis, A. 1997. *Handbook of pest control*. 8th Ed. Franzak & Foster Co, Cleveland, Ohio. USA.
- Mallis, A. 2004. *Handbook of pest control. The behavior, life history, and control of household pests*. 9th Ed. GIE Media, Inc. USA,

- Piper, GL & AL Antonelli. 2004. *Cockroaches: identification, biology, and control*. Cooperative Extension. Wasngington State University. USA.
- Robinson WH. 1996. *Urban entomology: Insect and mite pests in human environment*. Chapman & Hall, New York. USA.
- Rozendal, JA. 1997. *Vector control. Methods for use by individuals and communities*. WHO Geneva, Switzerland.
- Rust, MK, DA Reiersen, & AJ Slater. 1999. *Cockroaches, integrated pest management in and around home*. Univ. California. Div. Agric. Nat. Res. Pest Notes Publication#7467.
- WHO. 1988. *Urban vector and pest control. Eleventh report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. Technical Report Series 767*. World Helth Organization, Geneva, Switzerland.

Website yang dapat dikunjungi

Agriculture and Agrifood Canada - APSS (House flies)
<http://res.agr.ca/ccorc/apss/fly/house.htm>

Biology and management of flies associated with poultry
<http://www.biohaven.com/fliespo.htm>

California Department of Food and Agriculture- house flies
http://www.cdffa.ca.gov/agfacts/pesticides/house_fly.html

Discovery on-line (house flies)
<http://www.discovery.com/area/wilddiscovery/wilddiscovery971130/wilddiscovery.html>

House fly control guide - University of Nebraska, Lincoln
<http://www.ianr.unl.edu/pubs/Insects/g958.htm>

JB's website (house fly)
http://www.netside.net/~jb/images/house_fly.html
Pest Web- Flies (comprehensive and excellent site)
<http://www.pestweb.com/insects/flies.html>

The Black dump fly (University of Florida Extention)
http://www.edis.ifas.ufl.edu/scripts/htmlgen.exe?DOCUMENT_PS021

The Bugyman Exterminators. House flies
<http://www.bugyman.com/slfkies2.htm>

<http://www.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~ryu> with the image in its original context.

www.fao.org/ag/aga/agap/war/warall/u4220b/u4220b07.htm

agspsrv34.agric.wa.gov.au/ento/icdb/imagelist.IDC