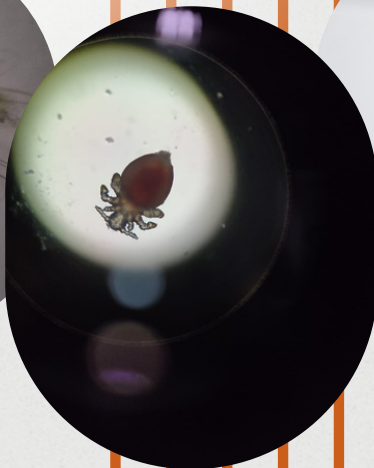
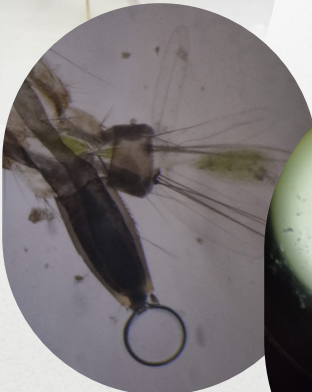


VEKTOR DAN SERANGGA

Penulis :

AIDIL ONASIS, SKM, M.Kes

SALSABILA SYAFNI AULIA, AMD.KES



VEKTOR DAN SERANGGA

Aidil Onasis,SKM, M.Kes
Salsabila Syafni Aulia, Amd.Kes



GET PRESS INDONESIA

VEKTOR DAN SERANGGA

Penulis :

Aidil Onasis, SKM, M.Kes

Salsabila Syafni Aulia, Amd.Kes

ISBN : 978-623-198-138-7

Editor : Rahmi Hidayanti, SKM,M.Kes

Penyunting : Apt. Wafi Nisrin Ramadhani, S.Farm

Desain Sampul dan Tata Letak : Handri Maika Saputra, S.ST

Penerbit : Get Press Indonesia

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Palarik, Aie Pacah, Kecamatan Koto Tengah,

Kota Padang, Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Maret 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan ke hadirat ALLAH SWT, berkat rahmat dan petunjuk-Nya sehingga semua penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku yang berjudul Vektor dan Serangga. Buku ini merupakan suatu bentuk karya yang ditujukan untuk masyarakat Indonesia.

Buku ini diharapkan dapat membantu pembaca dalam memahami Vektor dan Serangga, sehingga mereka dapat mengaplikasikan ilmunya baik dibidang pendidikan maupun penelitian. Semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih bagi kepastakaan di Indonesia dan bermanfaat bagi kita semua.

Penulis, Maret 2023

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I PEMBERANTASAN NYAMUK	
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Siklus Hidup	2
1.3 Kebiasaan Nyamuk Dewasa.....	8
1.4 Pengaruh Lingkungan.....	8
1.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	9
1.6 Genus Anopheles	16
1.7 Genus Aedes.....	25
1.8 Genus Culex.....	34
BAB II PEMBERANTASAN LALAT	
2.1 Pendahuluan.....	37
2.2 Kebiasaan Hidup dan Karakteristik	39
2.3 Siklus Hidup	40
2.4 Pengukuran Kepadatan Lalat.....	41
2.5 Pemberantasan.....	42
BAB III PEMBERANTASAN KECOA	
3.1 Pendahuluan.....	47
3.2 Perkembangbiakan.....	49
3.3 Kebiasaan Hidup.....	49
3.4 Pemberantasan.....	54
BAB IV PEMBERANTASAN KUTU MANUSIA	
4.1 Pendahuluan.....	56
4.2 Kebiasaan Hidup dan Perkembangannya	57
4.3 Penyebaran dan Penularan	59
4.4 Pemberantasan.....	60
BAB V PEMBERANTASAN KUTU BUSUK	
5.1 Pemberantasan Kutu Busuk	62
BAB VI PEMBERANTASAN SERANGGA	
6.1 Pendahuluan.....	64
6.2 Peranan Serangga Dalam Bidang Kesehatan.....	65
6.3 Pengendalian Cara-Cara Serangga	66
6.4 Penggunaan Insektisida Dalam Pemberantasan Serangga.....	68

BAB VII DESINSEKSI (HAPUS SERANGGA) PESAWAT UDARA

7.1 Pendahuluan.....	79
7.2 Tujuan Desinseksi.....	79
7.3 Indikasi Pelaksanaan Desinseksi.....	79
7.4 Insektisida Yang Digunakan.....	80
7.5 Tata Cara Desinseksi Pesawat Udara	82

BAB VIII DESINSEKSI (HAPUS SERANGGA) PESAWAT UDARA

8.1 Pendahuluan.....	84
----------------------	----

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Anopheles kochi	1
Gambar 1.2 Combtis pada Larva Aedes Albopictus	5
Gambar 1.3 Light Trap.....	13
Gambar 1.4 Anopheles nigerrimus.....	16
Gambar 1.5 Anopheles vagus.....	17
Gambar 1.6 Larva Anopheles.....	19
Gambar 1.7 Kandang Ternak.....	21
Gambar 1.8 Larva Aedes Albopictus.....	26
Gambar 1.9 Pemeriksaan Jentik Aedes Aegypti pada Bak Mandi	32
Gambar 1.10 Selokan di sekitar Rumah Warga	35
Gambar 1.11 Genangan Air Pada Ember di Luar Rumah.....	36
Gambar 2.1 Lalat Rumah.....	37
Gambar 3.1 Kecoa Yang Biasa ditemukan di Rumah	47
Gambar 4.1 Ektoparasit Kutu Yang ditemukan Pada Tikus.....	56

BAB I

PEMBERANTASAN NYAMUK

1.1 Pendahuluan

Nyamuk termasuk ke dalam famili *Culicidae* dengan Ordo *Diptera*, Bentuk berukuran kecil mempunyai kaki yang panjang dan merupakan nyamuk yang besayap ganda (2 pasang). Nyamuk merupakan nyamuk yang sangat penting dalam bidang kesehatan lingkungan khususnya serta masalah kesehatan masyarakat (*Public Health*) umumnya.

Nyamuk dapat menyesuaikan diri secara luar biasa cepat menyebar dengan luas dalam populasi yang besar, merupakan nyamuk yang kosmopolitan dengan lebih dari 3.000 spesies yang tersebar dipelosok permukaan dunia. Nyamuk dapat hidup dan berkembang biak pada tempat-tempat dimana terdapat air untuk perkembangan telur dan larvanya/jentik serta tidak dapat lepas dari keberadaan nyamuk lainnya.



Gambar 1.1 *Anopheles kochi*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Nyamuk dapat berakibat penderitaan terhadap manusia karena kebiasaan yang menghisap darah serta kemampuannya berperan sebagai nyamuk penular penyakit. Nyamuk yang banyak dikenal sebagai vector penyakit Malaria, *Yellow Fever*, *Dengue Haemorrhagic Fever (DHF)*/Demam Berdarah Dengue, Chickungunya, *Filarisis* serta *Encephalitis*.

1.2 Siklus Hidup

Nyamuk mempunyai 4 (empat) tingkatan atau fase hidup dalam siklus hidupnya yaitu Telur - Larva (Jentik - Jentik/Tempayak) - Pupa (Kepompong) dan Dewasa. 3 (Tiga) tingkatan hidup yang pertama dalam siklus tersebut berlangsung di dalam air sedangkan tingkat dewasa bergerak dan aktif serta dapat terbang dan menghisap darah ataupun cairan/- saripati tumbuh.tumbuhan di luar air (daratan & udara).

1. Fase Telur

Telur Nyamuk berwarna putih ketika pertama kali diletakkan, tetapi kemudian berwarna gelap setelah 1 atau 2 jam. Pada umumnya ada 3 tipe telur Nyamuk, yaitu :

- a. Diletakkan sendiri-sendiri (terpisah) pada permukaan air.
- b. Diletakkan berkelompok yang membentuk rakit dan terapung pada permukaan air
- c. Diletakkan sendiri-sendiri di luar permukaan air.

Telur Nyamuk *Anopheles* diletakan sendiri-sendiri di permukaan air. Telurnya bulat panjang, biasanya kedua ujungnya runcing, dan diperlengkapi dengan 1 pasang alat pengapung pada sisi-sisinya : panjangnya rata-rata 1 mm, dan menetas dalam waktu 2 – 3 hari.

Beberapa genus Nyamuk meletakkan telurnya dengan sisi-sisinya berhubungan satu sama lainnya membentuk suatu rakit, dimana rkit tersbut berisi 100 telur ataupun lebih,

mengapung pada permukaan air sampai telur tersebut menetas. Rakit-rakit telur adalah karakteristik khusus untuk genus Nyamuk *Culex*, *Culiseta*, *Mansonia* dan *Uranotaenia*.

Telur-telur Nyamuk yang diletakan di luar permukaan air harus tersimpan pada tempat yang cukup air sehingga setelah menetas akan menjadi larva yang dengan mudah mencapai air yang tersedia. Atau telur Nyamuk dapat bertahan lama pada tempat-tempat yang kering sampai suatu saat akan dijangkau oleh air apalagi dalam jumlah yang banyak.

Telur-telur *Orthopodomyia* dan beberapa spesies dari Nyamuk *Aedes* diletakan pada lobang-lobang di pohon, daun, lobang pada batu-batuan ataupun kaleng-kaleng (yang disebut Kontainer) diatas permukaan air dan apabila telur tersebut menetas akan mencapai dengan segera permukaan air.

Spesies lain dari Nyamuk *aedes* dan semua jenis dari *Psorophora* meletakkan telurnya pada permukaan tanah dimana saat menunggu sampai adanya air di tempat meletakkan telur tersebut. Telur beberapa spesies Nyamuk dapat bertahan berkisar 3 – 4 tahun kalau tidak ada air.

Telur-telur tersebut akan segera menetas jika berkontak dengan air dan menghasilkan beberapa generasi pertahun. Telur-telur spesies lain berkembang hanya sesudah melewati musim dingin dan menghasilkan 1 generasi dalam tahun.

2. Fase Larva

Larva semua jenis Nyamuk hidup di dalam air. Beberapa larva berkembang di dalam kolam air dan rawa-rawa, beberapa diantaranya dalam air pada lobang-lobang batang pohon, dan lainnya pada kontainer buatan yang berisi air. Nyamuk dapat menyesuaikan diri pada banyak tempat yang situasinya dekat dengan air ; termasuk badan-badan air yang terbuka seperti sungai,

danau dan laut kemungkinannya dapat menjadi tempat hidup Nyamuk tersebut.

Walaupun larva Nyamuk memperoleh makanannya dari dalam air (partikel-partikel bahan organik, binatang-binatang kecil dan tumbuhan yang didapatkan di dalam air), mereka harus timbul ke permukaan air untuk bernafas (tetapi larva genus *manson* memperoleh udara dari tumbuhan di bawah air). Larva Nyamuk bergerak dengan 2 cara, yaitu dengan rengutan badannya dan kekuatan dorongan rambut mulutnya.

Pergerakan larva *Anopheles* pada permukaan air biasanya menggunakan cara pertama, dan ketika merayap pada dasar dan pergerakan lambat pada permukaan air kemungkinan menggunakan cara yang kedua yaitu kekuatan dorongan rambut mulutnya. Larva mempunyai posisi yang berkarakteristik khas di dalam air ; Larva *Anopheles* terletak paralel (sejajar) dengan permukaan air, sedangkan sebagian besar larva Nyamuk lainnya menggantung dengan kepala larva berada di bawah dengan hanya ujung pipa udara menembus lapisan permukaan air.



Gambar 1.2 *Combtis* pada Larva *Aedes Albopictus*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Larva semua jenis Nyamuk dengan cepat akan menyelam ke dasar apabila terdapat bayang-bayang atau apabila permukaan air tiba-tiba di ganggu. Bentuk kepalanya lebar dan sedikit rata, dan 1 (satu) pasang antena serta satu pasang mata terletak pada sisi kepalanya. Mulutnya terletak pada bagian depan kepala yang mempunyai struktur kepala penggengam seperti

gigi. Oleh karena itu larva dapat mengapit organisme air yang kecil (partikel tumbuhan dan binatang) yang disebut Plankton dan terdapat di dalam air.

Thoraks larva lebih besar dari kepala dan abdomen, dan sedikit rata. Abdomen panjang dan berbentuk selinder terdiri dari 8 (delapan) segmen. Ketujuh segmen pertama berukuran sama besar dan pada segmen ke 8 (delapan) terdapat tabung udara yang berfungsi sebagai alat pernafasan.

3. Fase Pupa (Kepompong)

Pupa Nyamuk berada di dalam air dan pergerakannya sangat aktif (berenang dengan bebas), merupakan tingkat bukan pemakan tetapi timbul pada permukaan air untuk bernafas (kecuali Pupa genus *Mansonia*). Bentuk pupa sangat berbeda dari bentuk larva. Bagian depan terdiri dari bagian kepala dan thoraks, dimana pada permukaan bagian atas thoraks terdapat 1 (satu) pasang alat pernafasan berbentuk terompet. Abdomen terdiri dari 8 segmen yang dapat digerakkan secara bebas dengan satu pasang dayung yang memiliki ujung runcing.

Pupa Nyamuk sangat aktif, berbeda dengan semua pupa Nyamuk lainnya. Sebagian besar pupa Nyamuk lebih ringan dari air, dengan daya apung yang baik. Tenaga yang digunakan untuk bergerak berasal dari abdomen yang kuat, serta pupa bergerak cepat dan timbul langsung ke permukaan air apabila pergerakannya berhenti. Tingkat pupa berakhir mulai dari 1 hari sampai dengan 1 minggu. Apabila tingkat pupa berakhir, kulit pupa dipecahkan dan keluarlah Nyamuk dewasa, merangkak pada permukaan air dan segera siap untuk terbang.

4. Fase Dewasa

Nyamuk dewasa merupakan Nyamuk yang kecil dengan abdomen yang ramping, mempunyai 1 pasang sayap yang sempit, dan 3 pasang kaki-kaki yang kecil, ramping dan panjang. Panjangnya bervariasi 1,6 mm – 12,5 mm. Tubuhnya terdiri dari 3 bagian, yaitu Kepala, Thoraks dan Abdomen. Nyamuk mempunyai kepala yang hampir berbentuk seperti bola dan dihubungkan dengan thoraks oleh sambungan membran yang sempit, mempunyai 1 pasang mata majemuk, 1 pasang antena, 1 pasang palpi dan probosis.

Antena panjang terdapat pada bagian depan kepala antara kedua matanya, dan terdiri dari 15 segmen. Masing-masing segmen terakhir mempunyai rambut pendek dan jarang, yaitu terdapat pada Nyamuk betina, tetapi panjang dan tebal pada Nyamuk jantan. Antena merupakan organ yang bekerja sebagai alat pendengar dan pembau. Pada *Anopheles* betina palpi lurus dengan panjangnya kurang lebih sama panjang dengan probosis. Palpi *Anopheles* jantan berbeda dengan yang betina, lebih besar dan runcing. Palpi Nyamuk *Culex* betina sangat pendek, sedangkan pada yang jantan panjang dan berambut lebat, dengan 2 segmen terakhir melengkung ke atas.

Thoraks atau tubuh bagian tengah, mempunyai sayap dan kaki. Pada permukaan atas dari thoraks (mesonotum) tertutup dengan rambut-rambut kasar atau sisik dengan warna yang bervariasi; dan pola warna sering digunakan dalam identifikasi spesies Nyamuk.

Kaki panjang dan kecil yang terdapat pada bagian bawah thoraks dimana masing-masing kaki terdiri dari coxa berbentuk kerucut yang pendek, femur yang panjang, tibia yang kecil dan 5 segmen tarsus. Segmen 1 dari tarsus paling panjang dan kurang lebih sama dengan panjang tibia dan segmen kelima memiliki 1 pasang kuku yang kecil. Kaki tertutup dengan sisik yang berwarna

bervariasi, merupakan pola bentuk yang sering dipergunakan dalam memisahkan spesies. Sayapnya panjang dan sempit dengan pengaturan kerangka dengan karakteristik khusus.

1.3 Kebiasaan Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa yang betina dan yang jantan biasanya terdapat dalam jumlah yang sama. Nyamuk yang jantan biasanya kelihatan dan tinggal dekat tempat bersarang. Hanya Nyamuk betina yang menggigit dan tidak semua species membutuhkan makanan darah sebelum bertelur. Nyamuk *Aedes aegypti* adalah Nyamuk domestik, dan jarak terbangnya pendek, tetapi *Aedes vexans* dan *Aedes sollicitans* dapat terbang sejauh 16 – 32 km atau lebih.

Jarak terbang Nyamuk *Anopheles* dapat berbeda banyak. Hal ini tergantung kepada tersedianya makanan dan tempat berlindung serta kondisi yang cocok untuk kelangsungan hidup species. Jarak terbang Nyamuk *Anopheles* kurang lebih 3 – 16 km, yaitu : *Anopheles albimanus* dan *Anopheles gambiae* 5 – 6,5 km, untuk *Anopheles quadrimaculatus* 3 – 13 km, *Anopheles culicifacies* 2,8 km dan *Anopheles punctipennis* sejauh 16 km.

Penggunaan larvasida secara menyeluruh pada daerah sekeliling 2 km biasanya cukup untuk melindungi daerah dari Nyamuk *Anopheles*. Nyamuk dapat menunjukkan banyak variasi dalam memilih host (tuan rumah) yang lebih disukai, beberapa species menghisap darah dari sapi, kuda atau binatang ternak lainnya, dan species lainnya lebih menyukai darah manusia. Beberapa species aktif pada siang hari dan lainnya aktif pada malam hari. Umur Nyamuk dewasa tidak diketahui dengan jelas. Beberapa species dapat hidup 1–2 bulan selama musim panas, tetapi selama musim dingin dapat hidup selama 6 bulan atau lebih.

1.4 Pengaruh Lingkungan

Semua tingkat kehidupan dalam siklus hidup Nyamuk, tergantung pada faktor lingkungan untuk bertahan hidup dan perkembangannya. Faktor – faktor lingkungan seperti angin, sinar

matahari, curah hujan dan kelembaban telah diketahui mempunyai hubungan erat untuk bertahan hidup bagi Nyamuk yang dapat dipergunakan dalam tindakan pemberantasan dan surveillance. Nyamuk akan bertelur pada tempat – tempat dengan faktor lingkungan yang memungkinkan, dimana telur – telur tersebut diletakkan.

Untuk pelaksanaan pemberantasan Nyamuk jangka panjang, program pengaturan lingkungan dapat merupakan pencegahan secara langsung seperti pengaturan saluran air kotor (drainage), pengaliran air (filling), pengaturan tinggi rendahnya permukaan (water level management), pemusnahan kaleng-kaleng bekas (Kontainer), pembersihan bak-bak air/mandi dan lain-lain.

Pada umumnya di saat musim kering yang panjang dapat menghambat ekspansi populasi Nyamuk, tetapi dengan terdapatnya irigasi biasanya intensif sebagai sumber air pilihan/alternatif, dan berhasil untuk beberapa spesies pada musim kering. Penampungan air dalam kontainer di perumahan pada saat musim kering secara praktis merupakan tempat kehidupan populasi Nyamuk *Aedes Aegypti*. Pada saat hujan lebat dan kondisi air berlimpah maka dalam jumlah besar larva Nyamuk akan hanyut dan menjadi musnah serta pengurangan populasi larva Nyamuk terjadi dalam waktu yang relatif pendek. Air yang tertinggal dan tergenang sesudah musim hujan dan banjir surut seringkali sangat ekstensif pada beberapa spesies Nyamuk seperti *Culex tarsalis*.

Banyak spesies Nyamuk yang sangat aktif pada malam hari sampai mendekati matahari terbit atau pagi hari sebelum matahari terbit. Apabila dalam keadaan tidak aktif Nyamuk akan istirahat pada tempat-tempat perlindungan dengan kondisi yang menguntungkan. Aktivitas Nyamuk juga terbatas selama hujan yang disertai angin kencang, tetapi sebelum dan sesudahnya dapat meningkat menjadi besar.

1.5 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel Nyamuk dimaksudkan sebagai evaluasi dalam kegiatan pemberantasan Nyamuk yang dilakukan untuk

tindakan Surveillance. Hal ini untuk mengetahui apakah kegiatan dan tindakan pemberantasan yang dilakukan berjalan efektif atau tidak.

1. Nyamuk Dewasa

Pada umumnya sampel Nyamuk dewasa dapat dilakukan dengan menangkap Nyamuk dewasa dengan menggunakan manusia sebagai umpan (Biting Human Volunteer), dari tempat istirahatnya (Resting Shelter) dan menangkap dengan menggunakan penerangan yang dilengkapi perangkap (Light Trap). Perlengkapan yang digunakan untuk menangkap Nyamuk dewasa sangat sederhana dan tidak mahal, seperti Aspirator, tabung untuk membunuh Nyamuk (Killing Tube), Kotak obat (Pill boxes), Kurungan Nyamuk jika dibutuhkan untuk menangkap dan mengumpulkan Nyamuk yang hidup, buku catatan, alat tulis, senter (Flash Light) dan peta. Botol untuk membunuh Nyamuk terbuat dari gelas atau tabung plastik dengan diameter 2,5 cm dan panjang 18 cm. Dasar tabung diisi dengan dengan ikatan karet dengan ketebalan 2,5 cm yang di rendam dalam Chloroform atau Ethyl acetat. Kemudian pada bagian atasnya diberi lapisan kapas setebal 0,5 inchi. Tabung ini ditutup dengan gabus. Tabung pengumpul Nyamuk efektif untuk beberapa minggu dan dapat diisi kembali dengan Chloroform jika dibutuhkan. Untuk menghindarkan resiko pecah maka disekeliling tabung pengumpul Nyamuk diberi pita berperekat.

Aspirator (untuk menangkap Nyamuk) yang sederhana terbuat dari tabung plastik atau gelas sepanjang 30 cm dengan diameter bagian dalam 1 cm. Salah satu ujungnya tertutup dengan saringan kawat yang halus serta dihubungkan dengan pipa karet yang panjangnya 0,6 – 1 m. Kotak Obat kecil yang diberi kapas merupakan Kontainer yang menguntungkan.

a. Pengumpulan Nyamuk melalui umpan gigitan (Biting Collections)

Mengumpulkan Nyamuk dengan gigitan adalah metoda yang menguntungkan dalam sampling populasi Nyamuk. Manusia yang dijadikan umpan gigitan menggulung celana panjangnya, lengan bajunya selama 10 – 15 menit, dan pengumpulan dilakukan ketika Nyamuk hinggap dan siap menggigit. Nyamuk ditangkap dengan aspirator, pada waktu Nyamuk yang maksimal dan biasanya selama 2 jam setelah matahari terbenam. Pengumpulan selama 10 – 15 menit secara terus menerus yang dilakukan selama periode ini, jumlah spesies dan jenis Nyamuk tangkapan akan berbeda selama periode penangkapan selama 2 jam ini. Pengumpulan melalui gigitan menjadi lebih significant sebagai Indeks Populasi Vektor apabila dilakukan dengan interval waktu yang teratur dan dilaksanakan oleh beberapa orang, oleh karena beberapa individu akan lebih menarik bagi Nyamuk untuk menggigit. Untuk spesies yang menggigit pada siang hari yang menjadi dasar dari Indeks populasi vektor/Nyamuk adalah jumlah n nyamuk pada periode waktu yang digunakan untuk menangkap dan mengumpulkan Nyamuk. Hal ini akan lebih menguntungkan apabila populasi Nyamuk sangat besar dan dipergunakan juga untuk pemeriksaan Nyamuk sebelum serta sesudah pelaksanaan tindakan pemberantasan.

b. Pengumpulan Nyamuk pada tempat istirahatnya

Kebanyakan dari spesies Nyamuk tidak aktif pada siang hari, yang didapatkan istirahat dengan tenang pada tempat-tempat yang gelap, dingin dan lembab. Pemeriksaan dilakukan dengan hati-hati pada tempat-tempat hinggap yang berfungsi sebagai

tempat istirahat. Pengumpulan dengan metode ini juga sangat mempengaruhi Indeks Populasi Nyamuk baik dari spesies Nyamuk serta kepadatan yang diperoleh. Nyamuk dikumpulkan dan ditangkap dengan menggunakan aspirator dan bantuan senter pada rumah-rumah, kandang kuda, ayam, sapi, dll serta kakus/WC, saluran air kotor, jembatan, gua, dan lobang-lobang pohon semuanya dipergunakan secara berhasil sebagai tempat pengumpulan Nyamuk pada tempat peristirahatannya.

Dengan tempat-tempat berlindung untuk istirahat, semua sudut dari loteng sampai ke lantai, disamping peti-peti, karton, perlengkapan Rumah tangga, dinding, pakaian dan lain sebagainya, maka pengumpul ataupun peneliti dapat mempelajari secara cepat dimana Nyamuk tersebut beristirahat. Pengumpulan yang baik dari tempat-tempat untuk istirahat Nyamuk dapat dinilai sebagai Indikator keefektifan dalam tindakan pemberantasan.

c. Pengumpulan dengan Perangkat Nyamuk Bercahaya (Light Trap Collection)

Survei mengumpulkan dan menangkap Nyamuk dengan cara ini dilakukan dengan menggunakan Alat perangkat yang dilengkapi dengan penerangan (Light Trap). Banyak dari spesies Nyamuk tertarik terhadap cahaya/penerangan, serta memberikan keuntungan untuk pelaksanaan sampling Nyamuk dewasa ini, yang dilakukan antara senja hari sampai menjelang pagi.

Light Trap sudah dipergunakan secara luas untuk mengumpulkan dan menangkap Nyamuk lengkap dengan data komposisi spesies Nyamuk pada daerah tindakan pemberantasan. Light trap

digunakan untuk menarik Nyamuk dewasa apabila pada lokasi tersebut tidak terdapat sumber penerangan lainnya.



Gambar 1.3 Light Trap

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Apabila Nyamuk mendekati cahaya maka akan masuk ke dalam perangkap yang ditarik oleh baling-baling dan jatuh ke dalam jaring perangkap Light trap pada bagian bawah. Penerangan dan baling-baling/Kipas angin pada light trap biasanya digerakan oleh tenaga listerik ataupun baterai yang cukup untuk menerangi dan menggerakan kipas.

2. Larva

Survei larva dilaksanakan pada tempat-tempat dimana Nyamuk banyak bersarang, dapat dilakukan dengan menggunakan alat penciduk (gayung) dengan diameter 10 cm yang biasanya dipergunakan untuk mengumpulkan larva Nyamuk. Gayung ini dipergunakan untuk menciduk larva pada permukaan air, sampai gayung berisi air setengahnya. Untuk pengambilan larva pada tempat – tempat yang airnya sedikit (container) yang menjadi tempat tempat bersarangnya Nyamuk, dapat dilakukan dengan menggunakan pipet besar. Demikian halnya untuk pengambilan larva pada lobang-lobang dipohon. Untuk memindahkan larva dari gayung kebotol kecil (small vial) dapat dipergunakan pipet kecil (eye droppers), yaitu untuk menyimpan larva sebelum diidentifikasi melalui kaca pemeriksa (glass slides). Untuk menyimpan larva Nyamuk digunakan ethyl alcohol (ethanol) 95 %, tetapi yang biasa digunakan ethanol 70 %.

Larva Nyamuk biasanya diketemukan dimana terdapat tumbuhan air atau sampah pada permukaan air. Hal ini terdapat pada kolam-kolam, danau-danau dan tempat-tempat penampungan air. Dalam pencidukan larva adalah penting untuk bekerja perlahan-lahan dan hati-hati, oleh karena gangguan pada air atau bayang-bayang pada permukaan air biasanya menyebabkan larva menyelam ke dasar kolam.

Pada larva Nyamuk *Anophles* yang mengapung dipermukaan air, maka pencidukan dilakukan dari samping kearah bawah permukaan air. Apabila terdapat tumbuhan air, maka gayung harus ditekan kepeda tumbuhan air tersebut kearah dasar kolam sehingga air masuk kedalam gayung. Petugas harus selalu mencatat jumlah cidukan yang dilakukan dan jumlah larva yang ditangkap. Larva kemudian dipindahkan kebotol kecil yang berisi ethanol untuk diidentifikasi.

Larva aedes aegeypty dapat juga di deteksi dengan alat sensitif yang disebut “ovitrap”. Ovitrap terbuat dari gelas yang tepinya rata dan mempunyai kapasitas $\frac{1}{2}$ liter, dengan diameter bagian atas kurang lebih $7 \frac{1}{2}$ cm dan tingginya 13 cm. Alat ini untuk pertamakali dikembangkan oleh *US Public Health Service* dan sudah dipergunakan secara ekstensif dalam program pembasmian Aedes Aegypty di USA. Ovitrap diisi air dengan kedalaman $2 \frac{1}{2}$ cm , dan kemudian dimasukan paddle (dayung) buatan dari kayu yang permukaannya kasar dengan ukuran : panjang 13 cm, lebar 2 cm dan tebalnya 0,3 cm yang dipasang secara vertikal dan dijepit dengan clip.

Nyamuk Aedes Aegypti yang betina akan tertarik untuk meletakkan telur-telurnya pada paddle yang dipasang tersebut. Dilapangan, ovitrap ditempatkan diatas permukaan tanah dan terlindung pada interval 107 – 152 meter,dan bila memungkinkan ditempatkan pada daerah – daerah yang potensial untuk tempat bersarangnya Nyamuk Aedes Aegypti atau pada tempat – tempat istirahatnya Nyamuk dewasa.Kontak secara langsung ovitrap dengan sinar matahari harus dihindarkan.Ovitrap yang telah diletakkan harus diperiksa setiap minggu, dan paddle diangkat,ovitrap dibersihkan untuk diisi air kembali dan paddle yang baru kemudian ditempatkan. Paddle yang telah diambil kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilihat telur – telurnya dibawah mikroskop atau telur – telur tersebut ditetaskan dan larvanya kemudian diidentifikasi.

Identifikasi adalah penting untuk mengetahui apakah species lain juga meletakkan telurnya pada ovitrap, dan kemudian apabila diketahui positif maka dapat dipergunakan untukm menentukan pelaksanaan pemberantasan didaerah tersebut.Pemasangan Ovitrap didaerah pelabuhan laut atau pelabuhan udara selama

beberapa minggu untuk Nyamuk *Aedes Aegypti* adalah sensitif dan tepat untuk mendeterminasi species ini.

1.6 Genus *Anopheles*

Nyamuk genus *Anopheles* merupakan vektor penyakit malaria, yaitu penyakit infeksi yang sangat penting pada manusia. Disamping menularkan penyakit malaria, Nyamuk *Anopheles* juga menularkan Filariasis dan beberapa penyakit virus. Parasit malaria yang termasuk genus *Plasmodium* ada 4 species yaitu *Plasmodium Vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium ovale*; yang dapat menularkan penyakit malaria kepada manusia. Parasit malaria mengalami siklus hidup yang sangat rumit didalam darah manusia yang terkena infeksi dan didalam tubuh bermacam – macam species Nyamuk dari Genus *Anopheles*.



Gambar 1.4 *Anopheles nigerrimus*

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 1.5 *Anopheles vagus*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

1. Distribusi

Diperkirakan terdapat 350 spesies Nyamuk *Anopheles* yang tersebar di seluruh dunia. Lebih kurang 60 spesies yang terkenal menjadi vektor penyakit pada manusia. Walaupun sebagian besar sering terdapat di daerah tropis dan sub tropis, namun Nyamuk *Anopheles* juga diketemukan sampai ke daerah kutub Spesies tertentu didapatkan 400 meter dibawah permukaan air laut (dekat laut mati di Israel dan Jordania) dan ketinggian diatas 2500 meter (Amerika selatan, Afrika dan Asia).

Nyamuk dapat menyesuaikan diri dan dapat bersarang pada sebagian besar tempat dimana terdapat lingkungan berair yang cocok untuk meletakkan telurnya dan berkembang biak. Sebagian besar di derah Pasifik

termasuk New Zealand, Juan fernandez, Kep. Galapagos, Hawaii, Pulau Midway, Pulau Palau, Kep. Caroline , Ke. Gilbert, Samoa, Fiji dan New Caledonia adalah daerah yang bebas dari Nyamuk Anopheles dan tidak ditemukan kasus Malaria.

Anopheles minimus flavirostris meletakkannya telur-telurnya pada aliran air di kaki bukit, oleh karena spesies ini merupakan vektor utama malaria di Philipina dan menularkan penyakit ini bagi penduduk yang bermukim disekitar kaki bukit. Anopheles albimanus di Haiti sangat jarang diketemukan pada ketinggian diatas 1000 meter dari permukaan laut. Di Ethiopia malaria jarang ditemukan pada ketinggian antara 1600 – 1700 m, semenjak kondisi lingkungan diatas ketinggiannya tidak cocok untuk perkembangan Anopheles gambiae.

2. Kehidupan Larva

Telur-telur Nyamuk Anopheles biasanya diletakan sendiri-sendiri (satu-satu/tidak berkelompok) pada permukaan air. Nyamuk dewasa akan menghisap darah terlebih dahulu sebelum meletakkan telur-telurnya. Telur berwarna gelap dan biasanya berbentuk perahu, runcing pada salah satu ujungnya serta memiliki alat pengapung pada sisi-sisi telurnya. Nyamuk Anopheles betina dapat meletakkan telurnya lebih dari beberapa ratus sampai 100 butir, rata-rata telur Nyamuk Anopheles albimanus lebih dari 600 butir.



Gambar 1.6 Larva Anopheles

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Telur yang baru diletakkan biasanya membutuhkan masa inkubasi 2 – 3 hari sebelum menetas, walaupun telur *Anopheles albimanus* dapat lebih dari 16 hari atau lebih lama dalam lumpur. Apabila air datang berlebihan, telur Nyamuk *Anopheles albimanus* akan menetas dalam waktu 3 – 4 menit.

Larva Nyamuk *Anopheles* dapat dengan mudah dikenali oleh karena mengapung secara sejajar (horizontal) pada permukaan air. Larva tidak mempunyai tabung pernafasan, tetapi pernafasan melalui lobang pada bagian ujung ekornya. Kebiasaan larva berbeda dari masing-masing spesies, tetapi biasanya dibiarkan terkena sinar matahari tanpa perlindungan, didapatkan berhubungan dengan tumbuhan air seperti rumput ataupun ganggang air.

Kontainer seperti Vas bunga dan bak mandi, tidak cocok untuk sebagian besar larva Nyamuk *Anopheles*,

walaupun *Anopheles stephensi* di India di dapatkan di dalam tangki air, sumur, kaleng, pot-pot bunga dan lain-lain. Walaupun sebagian besar spesies lainnya lebih menyukai air tawar, bening dan bersih, untuk beberapa spesies seperti *Anopheles albimanus*, *An. Gambiaemelas*, *An. Labbranchiaea*, *An. Sacharovi*, *An. Stephensi*, *An. Sundaicus* dapat pula ditemukan pada air dengan kandungan garam yang tinggi (asin). Larva spesies tertentu dari jenis ini seperti *An stephensi*, *An. Punctipennis*, *An. Albimanus* dan *An. Vagus* dapat diketemukan dalam air kotor maupun pada air jernih. Jumlah air yang sedikit, tergenang atau air yang alirannya lambat tidak cocok untuk Nyamuk *Anopheles* bersarang, sehingga apabila dilakukan survei larva maka hasilnya adalah negatif.

Larva memakan partikel bahan-bahan organik yang mengapung di permukaan air selama periode 4 – 10 hari (atau Lebih lama) sebelum berubah menjadi pupa. Nyamuk dewasa yang telah keluar dari pupa, kemudian terbang untuk mencari tempat-tempat istirahat yang cocok yang biasanya dingin dan gelap dan tidak jauh dari tempat-tempat bersarangnya.

3. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Anopheles* dewasa dapat berpindah-pindah dengan mudah dan dapat hidup untuk beberapa minggu atau lebih. Nyamuk dewasa istirahat selama waktu siang hari dan mencari tempat istirahat untuk bersembunyi seperti semak belukar, lobang pohon akar tumbuhan lobang-lobang pada batu-batuan ataupun tanah. Banyak spesies Nyamuk ini juga bersarang/bersembunyi pada lumbung padi, kandang ternak di dalam rumah, mobil, gerbong kereta api, pesawat udara serta kapal laut.



Gambar 1.7 Kandang Ternak

(Salah satu tempat potensial Perindukan Nyamuk Anopheles)

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Jarak terbang Nyamuk berbeda-beda tergantung kepada masing-masing spesiesnya, kecepatan angin dan keadaan topografi daerahnya. Spesies Nyamuk dewasa tidak jauh dari beberapa ratus meter dari tempat bersarangnya. *An. Pharoensis* yang didapatkan dalam jumlah populasi yang besar di Mesir dapat terbang sejauh 29 – 45 km dari tempat bersarangnya.

Banyak spesies Nyamuk *Anopheles* tidak tertarik terhadap cahaya, karena itu penggunaan light trap sering

tidak memberikan indikasi yang baik untuk ukuran populasi. Pengumpulan dan penangkapan Nyamuk dewasa dengan umpan gigitan manusia pada malam hari serta binatang piaraan sebagai umpan serta pengumpulan sampel Nyamuk dewasa pada tempat-tempat peristirahatannya adalah merupakan metoda yang memuaskan dalam Koleksi dan pengumpulan Nyamuk *Anopheles* dewasa.

Tempat-tempat yang disering digunakan oleh Nyamuk *Anopheles* dewasa seringkali di dalam rumah, Nyamuk betina biasanya masuk ke dalam rumah sesudah gelap, untuk menghisap darah dan setelah kenyang dengan darah Nyamuk tersebut akan hinggap pada dinding ataupun loteng rumah. Nyamuk juga dapat beristirahat pada pakaian yang bergantung di dinding, serta dibawah perabotan rumah tangga ataupun dibalik gambar dinding dan sebagainya.

Nyamuk betina dewasa yang sering pertama kali makan darah pada malam hari setelah keluar dari pupa/kepompongnya. Kebiasaan makannya adalah pada waktu senja hari sampai menjelang pagi hari. Tetapi beberapa jenis spesies *Anopheles* dapat makan/menghisap darah pada waktu siang hari dimana dalam rumah dengan keadaan gelap. Kebiasaan makan yang berbeda pada masing-masing spesies karena ada yang lebih menyukai darah binatang daripada darah manusia dan sebaliknya.

4. Penyebaran

Nyamuk *Anopheles* seringkali ditemukan pada pesawat udara dan kapal-kapal laut. Pada tahun 1930 di Brazil didapati invasi Nyamuk *Anopheles gambiae* dari Afrika yang kemungkinan besar terbawa oleh kapal laut yang melayani rute Amerika Selatan ke Afrika. Invasi ini dihasilkan dengan kejadian epidemi malaria yang

dramatis dan berakhir hanya setelah dilaksanakan tindakan pembasmian Nyamuk *Anopheles* di Brazil.

Pada tahun 1966 *Anopheles stephensi* dilaporkan pertama kali di Afrika yang kemungkinan besar dibawa oleh pesawat udara dari Arab Saudi ke Mesir. *Anopheles supches* indefinitus pertama kali dicatat terdapat di Guam pada tahun 1948. Pada tahun 1969, 6 kasus malaria diketemukan di Guam padahal sebelumnya pulau tersebut bebas dari malaria.

5. Pemberantasan

Nyamuk *Anopheles* biasanya diberantas pada tingkat larva dan dewasa. Pemberantasan larva dilakukan pada tempat bersarang, untuk membatasi kondisi yang menguntungkan dalam kebiasaan hidupnya dengan pemberian/aplikasi insektisida guna menghancurkan stadium larva dan pupa/kepompong dari Nyamuk *Anopheles* ini. Apabila tempat bersarang telah diketahui dan dikenal karakteristiknya maka sangat penting dalam pemilihan metoda pemberantasan yang terbaik. Apabila memungkinkan dapat dilakukan pengaturan air dengan Draining dan Filling sebab air mempunyai peranan yang besar serta nilai ekonomis serta nilai estetika dalam pemberantasan malaria / Nyamuk *Anopheles* ini. Dengan data tempat bersarangnya juga dapat digunakan pemberantasan secara biologis dengan menggunakan ikan *Gambusia* sebagai predator dari larva.

Di daerah pantai yang dipengaruhi oleh air pasang surut dapat dilakukan pemberantasan Nyamuk ini dan efektif dengan penambahan kandungan garam/Salinity ke dalam tempat-tempat yang dicurigai terdapat larva. Air yang agak asin merupakan tempat yang cocok untuk Nyamuk *Anopheles sundaicus* yang dapat diberantas dengan pengaturan pintu-pintu keluar

untuk mencegah air masuk ke dalam tempat bersarangnya (lagoon).

Apabila spesies Nyamuk lebih menyenangi air tawar, air laut sering dapat pula digunakan untuk dimasukan ke tempat bersarangnya larva tersebut. Sehingga lingkungannya sudah tidak cocok untuk berkembang biak.

Untuk pemberantasan larva juga dapat digunakan oil, Paris Green, malathion, Fenthion dan Abate. Pemberantasan dengan oil yang dimasukan ke dalam tempat bersarangnya Nyamuk ini merupakan metoda pemberantasan yang paling tua. Solar dan Minyak Tanah biasanya juga dapat digunakan sebagai campurannya Abate mempunyai toksisitas paling rendah sehingga tidak berbahaya bagi mamalia. Penyemprotan insektisida dengan menggunakan Ultra Low Volume (ULV) dapat digunakan untuk memberantas larva dan Nyamuk dewasa *Anopheles*, hal ini sangat tergantung kepada jenis insektisida yang digunakan dengan formulasi yang sesuai, spesies Nyamuk dan karakteristik tempat yang digunakan Nyamuk sebagai sarangnya.

Dalam banyak hal penggunaan larvasida untuk spesies Nyamuk lain juga cukup efektif untuk pemberantasan Nyamuk *Anopheles*. Nyamuk *Anopheles* dewasa biasanya diberantas dengan tindakan penyemprotan di rumah-rumah (Spraying & Fogging) yang cukup disarankan untuk program pembasmian malaria di seluruh dunia. DDT merupakan bahan insektisida dengan dosis 1 – 2 gr DDT murni per m² dinding atau permukaan bidang aplikasi insektisida yang diperkirakan sebagai permukaan yang dihindangi oleh Nyamuk *Anopheles*. Penyemprotan dengan ini dapat dilakukan 1 – 3 kali dalam 1 tun. DDT dicampur dengan air dalam bentuk suspensi dari DDT 75 % dalam bentuk tepung yang kemudian disemprotkan dengan menggunakan Sprayer. (Bahan DDT tidak dianjurkan

lagi) Malathion dan Propoxur adalah bahan pengganti yang banyak digunakan dengan harga yang lebih mahal dari DDT dan Insektisida jeni Organo Chlorinated Hydrocarbon lainnya, tetapi cukup efektif membasmi Nyamuk target di daerah-daerah dimana terjadi kasusu resistensi dari bahan sebelumnya.

Nyamuk Anopheles dapat resisten dengan bahan Insektisida Chlorinated Hydrocarbon, terutama setelah kontak dan aplikasi beberapa kali dalam satu tahun ataupun dalam rentang beberapa tahun. Resistensi insektisida ini biasanya terjadi pada daerah-daerah pertanian dimana insektisida dipergunakan untuk melindungi tanaman, sehingga juga resistensi terhadap Anopheles.

1.7 Genus Aedes

Genus Aedes terdiri lebih dari 500 spesies yang tersebar dari daerah kutub sampai ke daerah tropis. Ini merupakan genus Nyamuk terpenting di daerah beriklim sedang dan beriklim dingin, serta merupakan spesies Nyamuk yang besar peranan sebagai vektor penyakit.

Semua spesies Nyamuk Aedes ini meletakkan telurnya satu persatu diatas permukaan air yang ada pada wadah-wadah tertentu seperti lobang-lobang pohon dan wadah-wadah buatan (Kontainer). Telur dapat bertahan untuk periode waktu yang lama, sampai pada waktu beberapa tahun dalam kondisi kering.

Beberapa spesies hanya menghasilkan 1 generasi dalam 1 tahun, tetapi adapula yang menghasilkan beberapa generasi dalam 1 tahun, tergantung kepada curah hujan dan banyaknya air.

Aedes memiliki karakteristik khusus dalam memilih tempat sebagai sarangnya, biasanya telur diletakan pada tempat-tempat yang bersifat sementara (temporer) dimana terdapat air. Spesies seperti Aedes Aegypti bersarang pada lobang-lobang pohon yang

ada genangan airnya, lobang batu ndan kontainer buatan nyang berisi air.



Gambar 1.8 Larva *Aedes Albopictus*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Semua spesies *Aedes* adalah Nyamuk penghisap darah. Waktu menghisap darah/menggigitnya berbeda-beeda yaitu meyerang pada waktu/ jam-jam sore hari. Kebanyakan spesies menggigit pada siang hari dan sebagian kecil lainnya menggigit sewaktu-waktu apabila ada manusia atau binatang disekitarnya.

Light trap (Prangkap dilengkapi cahaya), pengumpulan dengan umpan gigitan (bitting collection) atau pada saat hinggap adalah cara yang efektif untuk metoda sampling Nyamuk dewasa species *Aedes*. Jarak terbang berbeda-beda, yaitu 0,8 – 32 km.

1. Kepentingan dari segi kesehatan

Nyamuk dari Genus *Aedes* dikenal sebagai vektor beberapa penyakit yaitu antara lain ; Yellow Fever, Demam Dengue dan Encephalitis. Yang paling penting adalah Yellow fever yang diakui secara Internasional sebagai penyakit Karantina. Virus ditularkan dari manusia ke manusia oleh Nyamuk *Aedes Aegypti* dan biasanya membutuhkan masa inkubasi di dalam tubuh Nyamuk selama 9- 12 hari sebelum Nyamuk menjadi infeksi.

Penyakit ini dikenal sebagai “ Urban Yellow fever”. Tipe Yellow fever lainnya dikenal dengan nama “Jungle Yellow Fever” (Sylvatic Yellow Fever) yaitu penyakit yang diderita oleh kera dan binatang lainnya. Siklus hidupnya pada *Aedes africanus*, *Aedes simpsoni* dan kemungkinan beberapa spesies lainnya seperti *haemagogus* dan *Sabethes* sebagai vektornya. Sylvatic Yellow Fever dapat berpindah ke manusia apabila manusia tinggal dalam hutan tropis dan digigit oleh Nyamuk yang infeksi.

Walau demikian virus Urban Yellow fever ini adalah sama dengan virus Sylvatic Yellow Fever, sehingga vaksin Yellow Fever dapat dipergunakan kepada kedua jenis penyakit ini terhadap manusia. *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* merupakan Nyamuk yang dapat menjadi vektor penyakit Demam dengue sedangkan spesies *Aedes* lainnya dapat menularkan penyakit virus Encephalitis pada manusia.

2. *Aedes Aegypti*

a. Distribusi

Nyamuk *Aedes aegypti* ini penyebarannya terdapat di benua Asia, Amerika dan Afrika. Nyamuk ini tersebar diseluruh dunia pada semua pelabuhan

laut di daerah tropis dan sub tropis dengan batas garis lintang 400 N – 400 S.

b. Peranan dari segi Kesehatan

Nyamuk *Aedes aegypti* ini dikenal sebagai vektor penting dalam penularan virus penyakit termasuk yellow fever, demam dengue, Demam Haemorrhagic Fever. Yellow fever merupakan penyakit yang endemis di hutan tropis Amerika, Afrika tengah dan Afrika Barat sedangkan Demam Dengue merupakan penyakit yang bersifat endemis di daerah New Guinea, Indonesia dan India.

c. Bionomic

Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya meletakkan telurnya pada tempat-tempat/wadah buatan (Kontainer) dekat dengan kehidupan dan lingkungan manusia. Telur diletakkan pada dinding Kontainer yang basah diatas permukaan air sebanyak 10 – 100 butir sekali bertelur, diasanya dalam interval 4 – 7 hari sehingga telur yang diletakkan oleh Nyamuk dewasa tersebut berkisar 300 – 750 telur. Telur membutuhkan tempat hidup yang lembab selama 48 jam sesudah diletakan. Telur tersebut akan menetas beberapa menit setelah tenggelam di dalam air dan beberapa dapat menetas setelah beberapa kali terendam di dalam air. Selama musim panas dimana di waktu siang hari yang panjang, persentase penetasan biasanya lebih tinggi pada waktu tenggelam di dalam air. Apabila waktu siang lebih pendek, jumlah telur yang menetas biasanya lebih sedikit.

Periode perkembangan larva/jentik tergantung pada temperatur air, kepadatan larva serta tersedianya bahan organik sebagai makanan larva. Apabila jumlah larva tidak terlalu padat dan tersedia makanan yang cukup maka larva kan

berkembang menjadi pupa dan Nyamuk dewasa dalam waktu 5 – 7 hari dengan temperatur antara 25 – 30°C Pada suhu 5 – 8 °C larva dapat bertahan hidup dalam periode yang pendek dan berakibat fatal bagi larva pada suhu 10 °C dalam waktu yang lama. Larva akan menjadi rusak oleh temperatur air diatas 32 °C

Kepadatan larva akan dapat berakibat banyak pula larva yang mati karena berdesakan, larva dapat bertahan sampai 13 hari pada tanah yang lembab dan walau sering diketemukan pada tempat-tempat yang berisi air jernih, larva juga dapat bertahan pada lingkungan yang bersuasana asam, alkalis/basa serta mengandung kadar garam. Apabila diganggu atau melihat bayangan maka larva dengan cepat bergerak dengan menyelam ke dasar kontainer.

Apabila kontainer dikosongkan sebagian larva dapat tinggal pada air yang sedikit dan bergerak dibawah dasar kontainer serta dapat bertahan hidup untuk beberapa waktu.

Tingkat pupa berlangsung selama 1 – 5 hari tergantung kepada suhu air . pada suhu 27 – 32 °C yang jantan membutuhkan rata-rata 1,9 hari dan betina 2,5 hari. Beberapa pupa dapat bertahan hidup pada suhu 47 °C dan kurang lebih 82 – 100 % dapat bertahan hidup pada suhu 4,5 OC selama 24 jam.

Seperti halnya larva maka pupa mudah menyelam ke dasar kontainer apabila mengalami gangguan dan akan kembali ke permukaan air lebih cepat dibandingkan dengan larva. Pupa kemudian membelah kulit ari sepanjang garis pertengahan belakang dari thoraks dan kemudian keluarlah Nyamuk Dewasa.

Nyamuk dewasa yang baru keluar dari kulit pupa 15 menit akan beristirahat pada kulit pupa yang sudah rusak pada permukaan air, dan 1 jam akan memperlebar sayapnya dan mengeringkan ekskeleton rangka tubuhnya. Rambut antena pada jantan berfungsi sebagai alat pendengar 15 – 24 jam sesudah keluar dari kulit pupa, segmen terakhir berputar dengan sudut 180° selama 1 – 2 hari sesudah keluar dari kulit pupa dan Nyamuk sudah melakukan kopulasi.

Nyamuk dewasa akan mati pada suhu 6°C selama 24 jam dan lebih lama pada suhu $7 - 9^{\circ}\text{C}$ atau mati pada suhu 36°C secara terus menerus atau dapat pada waktu yang lebih pendek dengan suhu 40°C . Variasi panjang kehidupan Nyamuk dewasa tergantung kepada temperatur, kelembaban, makanan dan aktivitas reproduksi.

Pada suhu 10°C dengan kelembaban relatif mencapai 100 %, Nyamuk dewasa dapat hidup selama 30 hari tanpa makanan. Lama hidup akan berkurang pada temperatur yang tinggi, kelembaban yang relatif lebih rendah.

Umur Nyamuk akan bertambah lama jika mendapat makanan madu, dan Nyamuk betina dapat bertahan hidup tanpa menghisap darah selama 102 hari. Apabila ada disekitarnya binatang tuan rumah (Host Animal) Nyamuk betina akan segera menghisap darah setelah 2 – 3 hari keluar dari kulit pupa. Umur rata-rata Nyamuk betina jika menghisap darah terus 62 hari dan betina yang tidak menghisap darah adalah 82 hari.

Nyamuk betina yang menghisap darah berumur lebih pendek dibandingkan Nyamuk betina yang tidak menghisap darah, hal ini terjadi disebabkan karena Nyamuk betina yang menghisap darah akan bertelur. Secara normal kopulasi terjadi pada waktu

terbang dan berlangsung kurang dari 1 menit. Makan darah adalah penting untuk mematangkan telur dan berkembang biakan Nyamuk selanjutnya. Aktivitas menghisap darah berlangsung pada jam-jam siang hari dengan aktivitas maksimum mendekati senja hari, tetapi puncak kedua waktu menggigit/menghisap darah ini terjadi pada pagi hari.

Nyamuk dewasa dapat terbang apabila kecepatan angin tidak melebihi 3 – 4 mill per jam. Pada kecepatan angin yang lebih tinggi Nyamuk biasanya tidak dapat terbang dan biasanya akan mencari tempat-tempat perlindungan serta pada kondisi ini yang dapat terbang biasanya jaraknya lebih pendek. Nyamuk dewasa selalu akan menghindari cahaya dan mencari tempat perlindungan bebas dari cahaya matahari dan angin. Di dalam kamar/ruangan tertutup, Nyamuk-Nyamuk akan dapat diketemukan pada sudut-sudut yang gelap yaitu dibawah perabotan rumah tangga ataupun di balik gambar dinding.

d. Pemberantasan

1) Pemberantasan Larva

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah spesies domestik yang biasanya bersarang di dalam air pada kontainer buatan dekat dengan tempat tinggal manusia, sehingga metode pemberantasan akan lebih mudah dilakukan. Pemeliharaan kebersihan pekarangan akan mencegah perkembangan biakan Nyamuk *Aedes aegypti*.



**Gambar 1.9 Pemeriksaan Jentik Aedes Aegypti pada Bak Mandi
(Salah satu tempat potensial Perindukan Nyamuk)**

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tindakan-tindakan pencegahan yang harus dilakukan antara lain:

- Menutup tempat-tempat yang dipergunakan untuk menyimpan air
- Secara teratur mengosongkan dan mengganti air pada pot-pot/vas bunga
- Secara teratur memberikan insektisida pada kontainer, misalnya dengan pemberian abate.

Bermacam-macam insektisida Chlorinated hydrocarbon dan Organophosphorus sudah dipergunakan sebagai larvasida dalam bentuk larutan, suspensi, granule dan dan formulasi yang padat. Suspensi dan Emulsi DDT (1,25 – 5 %), Dieldrin (1,25 %) Malathion (2,5 %), fenthion (1,25 %) atau Gardona (2,5 %) adalah cocok untuk diberikan ke dalam air yang tidak digunakan sebagai sumber air minum. Abate dalam bentuk butir-butir seperti pasir-pasir (sands granula) dapat dipergunakan untuk sumber air minum. Oleh karena toksisitasnya rendah, sehingga persenyawaan insektisida ini merupakan pilihan untuk dapat diberikan dalam air minum. Tindakan diberikan untuk kontainer yang dipergunakan bersarang oleh Nyamuk, dimana residunya akan menghancurkan Nyamuk infestasi larva dan juga dapat menghancurkan Nyamuk dewasa yang hinggap pada permukaan air. Pemberian abate untuk bak-bak air minum, dipergunakan konsentrasi 1 %. Abate sands granule (Equivalent dengan 18,5 gr) untuk bak-bak air dengan kapasitas 209 liter air atau dengan konsentrasi 1 ppm untuk 190 liter air. Lamanya waktu keaktifan insektisida tersebut bergantung kepada pada komposisi aktif, tipe kontainer banyaknya hujan atau sumber-sumber lainnya. Abate dengan konsentrasi 1 ppm efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti* selama 15 minggu.

2) Pemberantasan Nyamuk Dewasa

Pemberantasan Nyamuk dewasa dilakukan pada tempat-tempat istirahat Nyamuk. Untuk pemberantasan dapat digunakan

emulsi dan suspensi DDT (2,5 %) Dieldrin (1 %), Lindane (1 %), malathion (2,5 %) atau fenthion (1 %). Siklus pemberantasan berbeda tergantung pada insektisida yang digunakan bidang permukaan yang disemprot dan tergantung kepada keadaan cuaca. Residu pada permukaan tetap ada 4 – 5 bulan tetapi apabila permukaan terkena sinar matahari dan hujan maka aktifitas residu berkurang 1 – 3 minggu. Resistensi terhadap DDT dan Dieldrin sudah dilaporkan di Amerika Selatan, Afrika Barat dan Asia. Di daerah-daerah dimana terjadi resistensi terhadap DDT, insektisida lain yang tersebut diatas dapat dipergunakan.

e. Evaluasi

Organisasi pemberantasan Nyamuk sering tergantung kepada Light trap, survey larva, angka landing rate dan keluhan masyarakat, yang dapat dipergunakan sebagai evaluasi pemberantasan . *Aedes aegypti* tidak tertarik kepada light trap dan masyarakat sering kurang menyadari akan hal tersebut. Metode tradisional untuk evaluasi kampanye pemberantasan termasuk prosedur pekerjaan yang teliti tidak hanya mahal harganya tetapi juga membutuhkan jumlah tenaga yang terlatih.

1.7 Genus *Culex*

Genus *Culex* mempunyai 300 species, yang sebagian besar terdapat didaerah tropis dan subtropis. Diantaranya species ini dikenal sebagai Nyamuk rumah (house mosquito) karena mereka berhubung erat dengan manusia. Nyamuk *Culex* berasarang pada air yang tergenang, hampir pada semua tempat mulai darai container buatan sistem saluran air kotor sampai penampungan air

yang besar dan permanen. Air yang banyak mengandung bahan organik termasuk air limbah, adalah menguntungkan bagi Nyamuk ini.



Gambar 1.10 Selokan di sekitar Rumah Warga

(Salah satu tempat potensial Perindukan Nyamuk Culex)

Telur-telur diletakan pada permukaan air berbentuk rakit, dimana masing-masing berisi 100 telur atau bahkan lebih. Rakit-rakit telur tersebut mengapung sampai menetas 2 – 3 hari kemudian. Nyamuk ini bersarang secar terus-menerus pada musim panas dan menghasilkan beberapa generasi dalam 1 tahun. Nyamuk betina yang dewasa tidak aktif pada siang hari dan sering diketemukan sedang beristirahat pada tempat-tempat perlindungannya. Biasanya menggigit pada malam hari. Jarak terbangnya antara 2 – 16 km. Light trap pengumpulan dengan umpan gigitan dan pengumpulan pada tempat istirahat dipergunakan dalam metoda sampling Nyamuk dewasa.



**Gambar 1.11 Genangan Air Pada Ember di Luar Rumah
(Salah satu tempat potensial Perindukan Nyamuk)**

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Genus ini dapat menularkan penyakit encephalitis dan filariasis. Pemberantasan kedua tipe penyakit ini adalah dasar pemberantasan vektor, tetapi pada filariasis manusia sebagai tuan rumah (Human Host) harus juga diobati. Metoda kimiawi untuk pemberantasannya adalah sama dengan jenis Nyamuk yang telah disebutkan diatas. Pemberantasan yang disarankan adalah dengan menggunakan predator seperti penggunaan ikan gambusia, sedangkan air itu sendiri tidak terkena pencemaran.

BAB II

PEMBERANTASAN LALAT

2.1 Pendahuluan

Lalat termasuk ke dalam Ordo Diptera dengan karakteristik, mempunyai 1 pasang sayap. Lalat serangga yang mengalami metamorfose sempurna/lengkap yaitu telur – larva – pupa – dewasa. Siklus hidupnya dapat diambil sebagai contohnya adalah lalat Rumah (*Musca Domestica*). Dalam kondisi optimal, lalat betina dapat bertelur antara 100 – 150 butir. Telur menetas menjadi larva dalam waktu ± 24 jam. Larva memakan bahan-bahan organik yang sudah membusuk selama lebih kurang 3 – 7 hari.



Gambar 2.1 Lalat Rumah

Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Lalat_rumah

Larva yang sudah matang kemudian berpindah ketempat yang lebih kering dan dingin untuk berkembang menjadi pupa yang tidak aktif. Tingkat pupa ± 3 hari lamanya yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa.

Sesudah menjadi lalat dewasa, sayap kemudian membuka dan eksoskeleton menjadi keras. Lalat dewasa segera siap untuk mencari makan, siap kawin dan memulai generasi baru. Tergantung kepada temperatur dan kondisi iklim, lalat rumah dapat menghasilkan beberapa generasi dalam 1 tahun

Diptera mempunyai bagian mulut untuk menghisap. Lalat kandang (*Stomoxys calcitrans*) sebagai contoh lalat yang mempunyai bagian mulut untuk menghisap, oleh karena itu sering menyebabkan masalah di daerah rekreasi akibat gigitannya. Oleh karena Lalat rumah (*Musca Domestica*) memilih makanan yang lebih lunak untuk dimakannya, maka merupakan serangga yang menjengkelkan.

Banyak spesies lalat yang menularkan penyakit secara mekanis dan biologis. Lalat Domestik (*Domestic Flies*) sudah dikenal sebagai penular penyakit Thypoid Fever, Cholera, Disentri, cacing parasit dan sebagainya.

Larva lalat dapat memasuki jaringan hidup dan menyebabkan kondisi yang dikenal sebagai Myasis. Scott (1964) menemukan 111 kasus miyasis pada manusia di Amerika Utara antara (1951 – 1953). Lalat Daging (*The Flesh Flies*), yang bersarang dalam kotoran anjing termasuk termasuk ke dalam Famili *Sarcophagidae*. Lalat hitam (*Simulidae*) adalah sangat meresahkan. Larvanya hidup pada aliran air dimana terdapat tumbuh-tumbuhan air.

Lalat hitam dewasa adalah penghisap darah terutama menyebabkan gangguan terhadap nelayan dan orang-orang yang berkemah dekat dengan aliran air. Lalat ini dapat menularkan penyakit *Onchocerosiasis*.

Gigitan lalat yang termasuk kedalam famili *Tabanidae* dapat menularkan penyakit seperti *Tularemia* dan *Anthraxs*. Terdapat beberapa spesies lalat yang termasuk ke dalam famili *tabanidae*, yaitu lalat penghisap darah dan menyebabkan penyakit *Tularemia*.

Di beberapa daerah spesies ini dikenal dengan lalat berkepala Hijau. Lalat ini seringkali ditemukan pada daerah pantai dan dapat menimbulkan gangguan serius pada orang

yang berlibur pada daerah-daerah rekreasi dimana didapatkan banyak populasi lalat ini. Gigitan lalat Tse-Tse dapat menyebabkan penyakit tidur yang ditemukan di daerah Afrika (African Sleeping Sickness).

Lalat yang termasuk ke dalam famili Psychodidae bersarang pada saringan dan lobang-lobang batu karang dalam pengolahan air limbah serta dapat bersarang pada saluran air di Rumah-rumah. Lalat ini sering menembus saringan air, sehingga menimbulkan gangguan serius dalam pengolahan air limbah. Lalat ini dapat diberantas dengan menaikkan dan menurunkan permukaan air dalam pengolahan air limbah atau dengan penambahan dengan bahan kimia.

Lalat Buah-buahan (*Drosophylla spp*) di dapatkan pada sebagian besar rumah tangga, dan dapat diberantas dengan menggunakan semprotan Pyrethrum. Jarak terbang (Flight range) dari lalat adalah dengan banyak variasinya. Lalat Rumah (*Musca Domestica*) mempunyai jarak terbang efektif dengan radius ± 1 mil

2.2 Kebiasaan Hidup Dan Karakteristik

Lalat rumah tidak mengigit, walaupun kadang-kadang dibingungkan dengan lalat kandang (Stable Flies) yang hidup sebagai pengigit. Lalat rumah yang dewasa panjangnya $\pm 0,25$ inchi, berwarna kelabu atau kuning kecoklat-coklatan. Lalat jantan berukuran kecil dari pada lalat betina. Tubuhnya termasuk kakinya tertutup dengan rambut.

Masing-masing kaki terdapat 1 pasang bantalan rambut yang memungkinkan lalat berjalan pada suatu permukaan tanpa tergelincir dan berjalan pada langit-langit rumah tanpa jatuh karena gaya berat tubuhnya. Lalat dapat memakan benda-benda berbentuk padat lebih besar daripada 0,045 mm diameternya, seperti butir-butir gula pasir yang dilarutkan dengan air liurnya, dan kemudian larutan gula dihisap dengan probosis.

Lalat juga mempunyai kebiasaan untuk memuntahkan makanan yang telah dihisapnya, dan hal ini dapat mengandung

bibit penyakit yang akan ditularkan kepada manusia. Tempat-tempat yang penting untuk bersarang bagi lalat adalah :

- Kotoran kuda yang dipergunakan sebagai pupuk
- Tinja manusia, kotoran binatang lain sebagai pupuk
- Sampah basah, buah-buahan dan sayuran yang telah membusuk
- Sampah kering yang mengandung bahan organik
- Tanah dimana terdapat air limbah.

Lalat rumah menularkan penyakit tidak hanya melalui kakinya, tetapi juga melalui sistem pencernaannya. Dengan memakan makanan yang berlebihan, maka lalat dapat memuntahkan sebanyak 15 – 30 kali dan membuang tinja dalam 24 jam.

2.3 Siklus Hidup

Telur lalat rumah berbentuk oval, putih, mengkilap dengan panjang ± 1 mm. Jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor lalat antara 1000 – 3000 butir, yang diletakan mengelompok kurang lebih 100 – 150 butir pada pada suatu saat . pada kondisi yang memungkinkan sebanyak 20 kelompok dapat diletakan oleh seekor lalat betina. Secara Normal 2 – 4 kelompok diletakkan dalam seumur hidupnya.

Telur biasanya menetas dalam waktu ± 12 jam tetapi apabila terdapat air telur menetas dalam waktu 8 jam dengan temperatur antara 85 – 90 °F, 24 jam pada suhu 60 – 68 °F dan 2 – 3 hari pada suhu 40 °F.

Larva (maggot) berwarna kelabu atau putih krem, bersegmen seperti cacing, berbentuk silindris dan rata dengan panjang 0,5 inchi. Larva bergerak dengan kontraksi yaitu dengan cara mengembangkan dan mengerutkan badannya. Mereka tumbuh dengan berganti bulu berturut-turut.

Temperatur optimal untuk pertumbuhannya adalah pada suhu ± 90 °F, mereka cepat mati pada suhu 115 °F atau bila bahan-bahan menjadi basah mereka mati pada suhu 108 °F. Pada tahap

terakhir tingkat ini, mereka menjadi tidak tenang dan berpindah dari tanah tempat mencari makanan, ke tempat yang lebih kering dan lebih dingin untuk berubah menjadi pupa. Pupa berwarna coklat, dengan panjang ± 6 mm dan tidak dapat bergerak.

Pada musim panas tingkat pupa hanya berlangsung 3 – 6 hari, tetapi dalam musim dingin dapat lebih lama sampai 5 bulan. Panjang kehidupan lalat rumah (*Musca domestica*) ± 1 bulan.

2.4 Pengukuran Kepadatan Lalat

Kepadatan lalat dewasa pada suatu daerah dapat diukur dengan menggunakan fly grill. Teknik ini dikembangkan oleh Scudder yaitu terbuat dari kayu yang panjangnya maupun lebarnya 24 inchi, lebar masing-masing kayu $\frac{3}{4}$ inchi, tebalnya $\frac{1}{4}$ inchi dengan jarak kayu masing-masingnya adalah $\frac{3}{4}$ inchi dalam bentuk kerangka seperti Huruf “Z”.

Alat lain yang dipergunakan untuk mengukur kepadatan lalat adalah Fly trap, yaitu saringan silinder berbentuk sangkar yang dilengkapi dengan pintu masuk. Operasional alat dengan meletakkan umpan didalam perangkap untuk menarik lalat. Umpan dapat terdiri dari buah-buahan yang telah busuk, usus ayam atau bahan lain yang cocok dan berbau tajam.

2.5 Pemberantasan

Untuk pelaksanaan pemberantasan lalat rumah, maka harus diketahui terlebih dahulu kebiasaan serta karakteristik sebagai berikut :

- Lalat rumah cenderung untuk bersarang pada kotoran binatang, kotoran manusia dan sampah basah.
- Perkembangan larva lalat tergantung pada kelembaban dan tersedia makanan yang membusuk.
- Kecenderungan larva yang sudah matang untuk berpindah dari tempat bersarang untuk berubah menjadi pupa pada tempat yang sesuai.

- Kemampuan larva dan lalat dewasa untuk merangkak pada kotoran ataupun permukaan tanah
- Lalat dewasa cenderung tertarik kepada bau makanan
- Kecenderungan lalat untuk terbang mencari cahaya terang.
- Kecenderungan lalat untuk beristirahat pada permukaan tajam dan vertikal/ benda tergantung.

Adapun pemberantasan lalat dapat dilakukan dari segi:

1. Perbaikan sanitasi

Sanitasi yang baik merupakan dasar untuk keberhasilan program dan tindakan pemberantasan lalat (*Musca Domestica*) atau jenis lalat lainnya. Pembuangan kotoran yang memenuhi persyaratan sanitasi adalah penting dalam pemberantasan tempat-tempat bersarangnya lalat, dan alasan dari segi estetika. Hal ini sangat penting karena lalat resistensi terhadap insektisida sudah diketahui untuk beberapa spesies lalat. Sejak tahun 1948, telah diketahui resistensi *Musca Domestica*, dan akhirnya resisten pula terhadap insektisida jenis lain seperti persenyawaan Organophosphorus dan Carbamate. Pemberantasan dengan bahan-bahan kimia tanpa didukung dengan perbaikan sanitasi tidak akan berhasil, dan kombinasi penggunaan bahan kimia serta perbaikan sanitasi akan dinilai berhasil dengan baik.

2. Pemberantasan larva dengan Bahan- bahan kimia

Bahan-bahan kimia yang dapat dipergunakan untuk memberantas larva lalat yaitu : minyak tanah, minyak bekas, kreosol, kerosene, boraxs, hellebore, Iraon Sulphate, Dieldrin, Aldrin Lindane, para dichloro benzene, (PDB), Diazinon, malathion, diametheoate, Gardona, Dichlorvos dan lain-lain. Oleh karena larva lalat bersarang di dalam bahan organik

seperti garbage (sampah basah) dan kotoran manusia (Eksreta) dan karena penggunaan pestisida semakin kurang menguntungkan terutama bagi lingkungan sehubungan dengan residu dan resistensi. Maka peranan sanitasi dalam pemberantasan lalat merupakan tindakan yang terbaik. Disamping akibat penggunaan bahan kimia untuk dalam menurunkan populasi larva juga menghancurkan musuh-musuh alamiah dari larva lalat itu sendiri (contoh =Ophyra), maka dari itu tindakan pemberantasan lalat dengan penggunaan larvasida harus lebih selektif.

3. Pemberantasan Lalat Dewasa

Lalat dewasa dapat diberantas dengan menggunakan Residual Sprays, Dust, Perangkap (trap), kertas penangkap lalat (Fly paper) Screening dan pemukul lalat (Swatting).

4. Pemberantasan dengan Residu (Residual Treatment)

Insektisida dipergunakan untuk dipermukaan di dalam dan sekeliling kandang binatang, tempat bersarangnya lalat dan tempat-tempat dimana lalat dewasa istirahat. Lalat rumah diketahui resisten terhadap sebagian besar Organophosphate, apabila digunakan secara besar-besaran dalam pemberantasan. Contohnya adalah resisten terhadap carbamate dan Pyrethrum. Pemberantasan dengan residu adalah efektif untuk lalat jenis lain yang mempunyai kebiasaan hinggap sama seperti halnya lalat rumah.

Lalat rumah yang kecil (*Fannia canicularis*) rentan terhadap residu dari malathion (5 %) ataupun Ronnel (1 %) dengan efek residu yang relatif pendek.

5. Penyemprotan pada Ruangan

a. DDT

Pada beberapa daerah telah digunakan secara luas residual spray, dimana lalat rumah akan menjadi resisten terhadap DDT atau beberapa Organochlorine yang lain.

Untuk membunuh lalat dewasa, digunakan 5 % suspensi atau emulsi DDT. DDT dapat pula digunakan untuk memberantas lalat pada tempat-tempat pengolahan makanan (Food Handling Establishment) dengan metode residual spray, yaitu termasuk dalam restoran, langit-langit, dinding dan dapur. Makanan dan air harus disingkirkan atau di tutup dengan rapat sebelum penyemprotan, Oleh karena lalat dapat jatuh ke dalamnya.

Tempat-tempat untuk hinggap lalat di semprot dengan residu. Pada malam hari lalat menyukai hinggap pada langit-langit, pintu ataupun perabotan Rumah Tangga.

b. Chlordane

Chlordane dalam 2,5 % dalam bentuk emulsi dipergunakan sebagai ;penyemprotan ruangan untuk tempat-tempat yang selektif di dalam bangunan. Dengan 5 % emulsi untuk pemberantasan lokasi diluar ruangan.

c. Dieldrin

Dieldrin dapat dipergunakan untuk penyemprotan residu di luar bangunan yaitu di daerah dimana lalat telah resisten terhadap DDT. Dieldrin tidak boleh dipergunakan untuk kandang ayam.

d. Dillan

Dillan dalam bentuk suspensi dalam air dapat dipergunakan untuk pemberantasan lalat dengan efek residu, tetapi lalat dapat menjadi resisten.

e. Pyrethrins

Pyrethrins adalah efektif untuk memberantas lalat. Bila pyrethrins disemprotkan, pintu dan jendela harus ditutup, dan sesudah 1 jam baru dibuka.

6. Perangkap Lalat

Keberhasilan perangkap lalat tergantung pada umpan yang cocok dan konstruksi yang baik. Metode ini dipergunakan dengan mempelajari lebih lanjut kebiasaan lalat untuk tertarik kepada bau-bauan terhadap makanan.

Perangkap lalat dapat dipasang pada lokasi-lokasi sebagai berikut :

- Dekat dengan tempat-tempat bersarangnya lalat ; seperti laterine, sampah basah dan lain-lain
- Dekat dapur dan pintu masuk ke rumah dimana bahan makanan disiapkan
- Dipasang di luar bangunan yang tidak banyak angin oleh karena angin mencegah lalat masuk ke dalam perangkap.

7. Umpan Racun (Poison baits).

Umpan lalat yang cocok harus mempunyai bau yang menarik untuk lalat. Bau umpan tidak boleh terhembus oleh angin. Umpan terdiri dari daging atau ikan (misalnya kepala ikan), dan biasanya dicampur dengan padi – padian, gula dan air. Umpan racun group organophosphorus seperti malation dan diazinon dipergunakan secara luas untuk pemberantasan lalat.

Biasanya umpan cairan tersusun dari 0,1% toxicant dan 10% attractant (gula dan lain –lain). Umpan kering berisi 1% - 2% toxicant dan attractant seperti butir – butir gula, dan disebarkan dilantai. Memberikan umpan racun pada lantai dengan umpan cairan atau umpan kering tidaklah diinginkan. Umpan racun tetap toksik untuk 1 – 2 minggu. Malation dapat memberikan hasil yang baik untuk rumah dengan formulasi 2% toksicant dan 50% gula dalam air.

Umpan Malathion dapat juga dipergunakan untuk kandang pemerahan susu, tetapi umpan diazinon tidak dapat dipergunakan, demikian pula dalam kandang ayam. Umpan-umpan racun tersebut diatas tidak dapat dipergunakan untuk didalam rumah.

8. Kertas Lalat dan Kawat lalat

Lalat dapat ditangkap dengan kertas atau kawat yang diberi bahan perekat. Getah perekat untuk lalat terbuat dari castor oil (1 bagian) dengan white rosin (1 bagian) yang dipanaskan dan diaduk sehingga homogen.

9. Memukul lalat

Cara ini sering digunakan, tetapi dapat memberikan hasil yang baik kalau dipergunakan terutama sebelum makanan disediakan.

10. Screening

Cara ini tidak metungi lalat tetapi sangat penting dalam pencegahan lalat dalam mencapai tempat – tempat makanan.

BAB III

PEMBERANTASAN KECOA

3.1 Pendahuluan

Kecoa (Cockroach) adalah serangga yang termasuk ke dalam famili Blattidae. Siklus hidup Kecoa terdiri dari 3 tingkatan yaitu : Telur – Nympha – Dewasa. Telur yang diletakan dalam kapsul telur disebut Ootecha. Kapsul diletakan biasanya diletakan pada tempat yang terlindung dari panas.



Gambar 3.1 Kecoa Yang Biasa ditemukan di Rumah

Sumber : <https://www.rentokil.co.id/kecoa/jenis-kecoa/>

Telur menetas menjadi Nympha yang tidak bersayap. Spesies Kecoa yang ada di permukaan bumi banyak sekali, hampir ribuan spesies jumlahnya. Ada 4 spesies Kecoa yang dapat menimbulkan gangguan dan berperan penting dalam

bidang kesehatan, diantara spesies tersebut yang terbesar adalah “ American Cockroach” yang lebih dikenal dengan nama *Periplaneta americana* yang biasa hidup pada selokan, toilet dan sebagainya. Kecoa ini berwarna coklat terang dengan panjang 1,5 – 2 inchi.

Pada Kecoa dewasa sayap berwarna coklat kemerah-merahan. Waktu minimum pada siklus hidup Kecoa pada spesies ini adalah 1 tahun. Spesies ini sering berpindah tempat dari selokan ke perumahan/pemukiman manusia. Binatang ini dapat menyebarkan penyakit secara mekanik, seperti Diare, dysentri dan typhoid.

Blatta orientalis (The oriental Cockroach) sering disebut dengan “*Black Beetle*” karena seluruhnya hitam kecoklat-coklatan, dengan panjang berkisar 1,25 inchi. Yang betina sebagian sayapnya berkembang dan tidak dapat digunakan untuk terbang. Binatang ini biasanya didapati/ditemukan di luar bangunan.

Blatella germanica (Germany Cockroach) tidak lebih dari 5/8 inchi panjangnya, dan merupakan salah satu Kecoa yang biasa terdapat pada suatu bangunan. Warnanya coklat terang, dengan bagian kepala dan sayap terdapat 2 garis hitam. Binatang ini mempunyai siklus kehidupan yang lengkap kurang lebih dalam waktu 2 – 5 bulan. Dan biasanya diketemukan di sekitar dapur, kamar mandi, perumahan dan restoran.

Supella Supellectilium, lebih banyak hidup didaerah sub tropis terutama di Amerika Serikat dan Amerika tengah. Yang betina panjangnya $\pm 3/8$ inchi, tetapi yang jantan $\pm 1/2$ inchi.

Semua Kecoa memerlukan makanan, air dan tempat berlindung untuk bertahan hidup. Kecoa akan memakan semua bahan organik tetapi terutama adalah makanan/bahan-bahan yang mengandung tepung ataupun mengandung zat gula, tenunan kain, darah segar dan darah kering, kotoran (*Faeses*) serta sputum. Oleh karena itu kebiasaan makan Kecoa sangat berpotensi untuk menularkan bibit penyakit secara mekanik

serta Kecoa merupakan serangga penyebar kotoran yang menjijikan (gangguan Estetika).

3.2 Perkembangbiakan

Kecoa mempunyai perkembangan yang sangat lambat, *Periplaneta americana* yang betina hidup pada temperatur/suhu ruangan, dapat hidup selama 441 hari dan menghasilkan 58 kapsul telur dengan masing-masing kapsul terdapat 14 butir telur.

Blattella germanica dikenal mempunyai siklus hidup yang lengkap mulai dari telur menjadi dewasa memakan waktu berkisar 90 hari. Tetapi yang betina dapat hidup maksimal mencapai 260 hari, meletakkan 6 kapsul telur yang rata-rata berisi masing-masing 30 butir telur, menetas dalam 28 hari pada suhu 76 °F. Bentuk muda untuk mencapai tingkat Kecoa dewasa memerlukan temperatur yang lebih besar, kelembaban dan tersedianya makanan.

3.3 Kebiasaan Hidup

Kecoa seperti halnya tikus, mampu beradaptasi dengan lingkungan manusia. Kecoa merupakan binatang yang menyusahkan pada tempat – tempat dimana bahan makanan disimpan, dimasak atau disiapkan. Kecoa dapat merusak buku – buku di perpustakaan karena memakan tepung dan perekat serta tali pengikatnya dan dapat melobangi pakaian. Kecoa dapat mengkontaminasi makanan dan dapat juga memindahkan penyakit melalui kakinya. Karena kecoa hidup secara kosmopolit, beberapa spesiesnya didapatkan hampir dimana – mana. Kecoa kadang – kadang terbang masuk kedalam bangunan dari kapal yang sedang ditambatkan.

Kecoa dapat berpindah dalam jumlah yang besar dari suatu tempat ke tempat yang lain dan banyak masuk melalui pintu dan jendela yang terbuka. Disamping itu kecoa dapat masuk ke kapal

atau pesawat udara melalui bahan – bahan makanan dalam peti, melalui cucian atau melalui bagasi.

Kecoa suka berlindung pada tempat - tempat yang gelap selama siang hari, dan mencari makanan pada malam hari. Kecoa biasanya bersembunyi pada permukaan yang terbenam, saluran air kotor, pintu atau jendela bagian bawah. Kalau mengalami gangguan kecoa lari dengan cepat dan bersembunyi dan menghilang pada bagian bangunan yang retak, lobang pada dinding, bersembunyi pada lobang-lobang pipa atau benda-benda yang terbuka.

Kecoa dapat berkumpul dibawah pondasi, pada rumah dari dinding yang rangkap, dan kadang – kadang dalam jumlah yang banyak serta pada tempat – tempat yang gelap yang digunakan istirahat dan berpindah apabila mengalami gangguan. Pengetahuan dimana kecoa bersembunyi merupakan kunci didalam pemberantasan, dan demikian pula dengan cara – cara meletakkan telurnya dan kebiasaan keluar pada malam hari merupakan faktor penting dalam pelaksanaan pemberantasan.

Telur – telur yang didapatkan tidak satu persatu atau dalam kelompok yang tidak dilindungi, tetapi terlindung dengan chitin yang keras yaitu sekresi yang dikeluarkan dari mulut kecoa betina sebelum telur – telur diletakkan, sehingga dengan larutan lengket tersebut menyebabkan telur – telur tersebut melekat pada benda – benda dimana telur tersebut diletakan oleh kecoa. Sebagian besar kecoa mempunyai kebiasaan untuk melekatkan kapsul telurnya pada permukaan yaitu pada “ Germany Cockroach “, sampai kemudian telur-telur dalam kapsul menetas serta sisa-sisa kapsul ditinggalkan pada permukaan.

Dari kira-kira 3500 jenis Kecoa yang berkeliaran di muka bumi ternyata hanya 4 (empat) jenis saja kehidupan Kecoa yang dekat dengan manusia, yaitu :

- a. *Blatta orientalis*
- b. *Blattella germanica*
- c. *Periplaneta australiasiae*.

d. Periplaneta Americana

Kecoa hidup bergerombol setiap fase kehidupan. Mereka memakan segala macam makanan, yang disenangi makanan mengandung karbohidrat dan gula. Kecoa suka pada susu, mengerogoti keju, daging, bahan pembuat kue, kacang-kacangan dan juga memakan buku-buku serta tubuh Kecoa lainnya yang mati. Sambil makan biasanya Kecoa memuntahkan sebagian makanannya yang sudah dicerna serta membuang kotorannya.

Para ahli berpendapat semua jenis Kecoa yang menghuni tempat-tempat pemukiman manusia berasal dari Afrika utara (Afrika beriklim tropis). Periplaneta telah mengadaptasikan diri kepada lingkungan tertutup yang relatif konstan. Dengan sifatnya, Kecoa menyebar ke negeri-negeri lain melalui transportasi laut terutama pada tempat-tempat gelap dan lembab serta pada tempat penyimpanan bahan makanannya.

Dewasa ini di Indonesia Kecoa *Periplaneta americana* biasa menghuni septiktank perumahan, menempati celah-celah dinding, saluran pembuang air limbah rumah tangga, tempat pembuangan sampah dan tempat gelap dan basah pada sudut-sudut rumah atau bangunan terutama di dapur ataupun kamar mandi.

1. Morfologi Kecoa/*Periplaneta americana*

Yang membedakan Kecoa *Periplaneta americana* dengan Kecoa jenis lain adalah warna bagian depannya (pronotum). Kecoa *Periplaneta americana*, pronotum berwarna kekuningan di bagian tengahnya dan dikelilingi oleh warna coklat, berbadan pipih, warnanya hitam/coklat mengkilap mempunyai sepasang antena, bentuk mulut untuk mengigit dan mengunyah. Sayap depan keras (tegmina) dan sayap belakang disebut membranous.

Ciri-ciri Kecoa/*Periplaneta americana* :

- Mempunyai 3 pasang kaki untuk berjalan
- Mempunyai perisai dibelakang kepala

- Antena lebih dari 8 segmen
 - Sayap menutupi seluruh abdomen, sayap depan menyerupai kulit dengan vena yang jelas, tanpa garis, pucat dan menutupi pasangan sayap kedua.
 - Pronotum lebar ($\pm 0,6$ cm), umumnya terdapat pada daerah pusat.
 - Ukuran panjang segmen akhir serkus 2 kali ukuran lebarnya.
 - Mulut berfungsi untuk mengunyah, probosis tidak memanjang
 - Warnanya coklat kemerahan.
2. Siklus hidup *Periplaneta Americana*

Periplaneta americana mengalami metamorfosa tidak sempurna, yaitu hanya melalui stadium telur, nympha dan dewasa.

a. Stadium telur

Berlangsung 32 – 53 hari, ciri-ciri telur terdapat dalam 1 kapsul yang berfungsi sebagai kantong telur bertekstur keras (Ootheca.) Jumlah telur ± 16 butir, Jumlah Ootheca yang dikeluarkan 90 buah, masa inkubasi telur 90 hari pada suhu 230 C dan 49 hari pada suhu 280 C.

b. Stadium nympha

Berlangsung 194 hari, berkembang dalam lima tahap disebut instar, Kecoak sudah menyerupai dewasa hanya berbeda besarnya, warnanya masih putih, sayap kecil tanpa kelamin/kecil. Pada stadium ini suhu paling berpengaruh dalam perkembangan Nympha menjadi Kecoak dewasa.

c. Stadium dewasa

Stadium dewasa berlangsung selama 440 hari, alat kelamin dan sayap telah terbentuk sempurna. Kecoak dewasa sangat rakus terhadap makanan, sehingga sering mengakibatkan kerusakan pada makanan manusia. Kebiasaannya suka pada tempat

gelap, panas dan lembab serta sulit dijumpai pada siang hari.

d. Perilaku dan Kebiasaan Keco Periplaneta Americana

Umumnya Keco hidup bergerombol, namun hal ini hanya berkait dengan habitat atau tempat huniannya saja, berupa rongga-rongga atau celah-celah yang gelap dan lembab serta tertutup. Waktu Keco mencari makanan biasanya berkeliaran sendirian, lebih sering merangkak daripada terbang. Sebenarnya sayap Keco cukup kuat untuk terbang tetapi hanya digunakan pada saat tertentu saja.

Keco Periplaneta americana dewasa sangat rakus terhadap makanan, sehingga sering menimbulkan kerusakan bahan makanan dan waktu makannya adalah pada malam hari. Kebiasaan memangsa sesama Keco (Kanibalisme) juga terjadi pada Keco, biasanya bila ada Keco yang terluka atau kondisi fisiknya lemah menjadi mangsa bagi Keco lainnya terutama bagi Keco-Keco dewasa.

f. Peranan Keco Periplaneta americana Dalam Bidang Kesehatan

Keco Periplaneta americana cara hidupnya biasa berada pada tempat yang kotor, mempunyai kemampuan bergerak yang tinggi dan cepat, kebiasaan makan rakus dan hidup dekat dengan lingkungan manusia dan merupakan serangga yang potensial sekali untuk menularkan bibit penyakit.

Keco Periplaneta americana dapat membawa dan menyebarkan bibit penyakit ke media lain karena habitat dan perilakunya yang cenderung hidup ditempat basah, lembab dan gelap, terutama dicelah dan rongga saluran pembuangan kotoran dan pembuangan sampah.

Dengan demikian dapat kita pahami bahwa dengan keaktifannya mencari makan dengan tempat

hidupnya akan dapat tercipta suatu hubungan silang antara tempat-tempat yang menjadi sumber penyakit dengan makanan ataupun bahan makanan serta peralatan makanan yang digunakan manusia.

Kecoa dapat membawa bibit penyakit dari sumbernya secara mekanis, yaitu bibit penyakit menempel pada kulit kemudian akan terbawa kemana-mana dan pindah ke tempat lain dengan cara geseran tubuh ke media baru sesuai dengan aktifitas yang dilakukannya ataupun akibat kelupasan kulit Kecoa yang tertinggal di media baru tersebut. Selama hidupnya Kecoa mengalami pergantian kulit sekitar 23 kali.

3.4 Pemberantasan

Membatasi Jumlah Populasi Kecoa sesungguhnya tidak sukar, jika sumber-sumber infestasi kecoa dapat diawasi dengan baik. Pada bangunan dengan konstruksi yang tidak baik atau dimana sangat menarik kecoa untuk berkembang didekat atau sekitar bangunan, maka secara tetap akan mendapatkan infestasi kecoa yang terus-menerus dari luar bangunan yang merayap ataupun terbang di sekitar bangunan. Kebersihan lingkungan merupakan kunci keberhasilan pemberantasan kecoa, sedang penggunaan pestisida hanya bersifat temporer. Oleh karena itu tempat-tempat sekitar pemukiman manusia harus terpelihara dengan baik kebersihannya. Seperti tidak ada sisa –sisa makanan/sampah yang dapat menarik infestasi kecoa datang ke lokasi tersebut.

Pestisida yang biasa digunakan dalam pemberantasan kecoa, pada pengawasan instalasi pengolahan makanan seperti di rumah sakit biasanya digunakan : Boraks, Boric Acid, Sevin, Chlordane, Dursban, DDVP, Dipterex, Pyrethrins dan Ronnell. Dalam pengujian lapangan, 1 % larutan Fenthion efektif digunakan untuk $\pm$ 90 hari, dimana 3 % Dust secara efektif hanya untuk selama 30 hari. Diazinon 2 % dalam bentuk dust baik digunakan untuk membunuh kecoa dalam periode waktu yang sama, sedangkan 1 % emulsi

Propoxur berpengaruh dalam memebatasi Infestasi kecoa dalam gedung yang tinggi/Apartement, tetapi masalahnya adalah timbul bau dan meninggalkan bekas.

Beberapa persenyawaan sudah tersedia digunakan dalam aplikasi pestisida dalam bentuk umpan. Dichlorvos dan propoxur mempunyai keefektifan seperti fumigant. Umpan yang segar yang berisi zat Dichlorvos (1%), Propoxur (2%) dan Kepone (0,125 %) dalam paraffin memberikan angka sekitar 95 % untuk membunuh kecoa pada populasi yang besar, yaitu efektif dalam pengendalian Periplaneta americana yang bersarang pada selokan dan saluran pembuangan limbah.

Pelaksanaan dengan dust memberikan keuntungan daripada penggunaan dalam bentuk cairan, dimana memberikan Penetrasi yang lebih baik khususnya pada ruangan tertutup seperti dibawah lemari dan pada dinding yang kosong (dinding rangkap). Bahan ini dipergunakan secara nyata dan rasional, tetapi kerugian dari pada preparat dust terhadap kecoa adalah seringkalinya terjadi pengendapan (kumulatif) yang besar pada ruangan. Pengujian dengan Boric Acids berbentuk powder, 90 % membunuh kecoa untuk waktu ± 14 minggu.

Chlordane 2 -2,5 % dalam emulsi/larutan minyak dapat dipergunakan dengan aplikasi penyemprotan atau juga pemberantasan kecoa yang berada di dalam ruangan/rumah. Dieldrin juga dapat digunakan dalam pemberantasan kecoa. Dalam $\frac{1}{2}$ % bentuk larutan atau 1 % bentuk dust. Sodium Chlorida walaupun merupakan racun yang efektif untuk kecoa tetapi juga menimbulkan efek racun terhadap manusia. Bahan ini menjadi tidak efektif jika berada dalam kondisi lembab.

BAB IV

PEMBERANTASAN KUTU MANUSIA

4.1 Pendahuluan

Kutu manusia (Human Lice) adalah vektor dari penyakit-penyakit typhus fever, trench fever dan relapsing fever. Serangga ini termasuk ke dalam ordo Anoplura adalah serangga penghisap darah . Terdapat 2 genus penting dalam masalah kesehatan masyarakat (Public Health) yaitu *Pediculus* dan *Phthirus*. Di dalam kedua genus ini terdapat 3 spesies penting yaitu *Pediculus humanus capitis* (Head Louse) , *Pediculus Humanus Corporis* (Body Louse) dan *Phthirus Pubis* (Crabs Louse). Infestasi dari ke tiga spesies/kutu manusia ini dikenal sebagai Pediculosis.



Gambar 4.1 Ektoparasit Kutu Yang ditemukan Pada Tikus

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4.2 Kebiasaan Hidup Dan Perkembangannya

Kutu manusia berkembang melalui 3 tingkatan hidup yaitu Telur – Larva (Nympha) dan Dewasa, ini disebut dengan metamorphosa tidak sempurna (Metamorphosa sempurna mengalami 4 perkembangan yaitu Telur – Larva – Pupa – Dewasa, seperti nyamuk).

Telur dari kutu manusia (Human Lice) diletakan pada rambut badan ataupun kepala dan juga lipatan-lipatan baju/serabut/urat baju. Telur ini ditahan pada rambut oleh ekskresi substansi seperti semen, substansi tersebut dihasilkan oleh kutu betina. Kutu kepala (Head Louse) meletakkan telurnya pada rambut kepala, sedangkan kutu badan (Body Louse) meletakkan telurnya pada rambut dada, ketiak dan pada serat-serat pakaian yang kasar seperti bahan yang terbuat dari wool, dan kurang suka pada permukaan yang rata seperti sutera serta Crab Louse (kutu kemaluan) meletakkan telurnya pada rambut kemaluan dan lipatan paha.

Telur berbentuk lonjong seperti telur ayam dengan panjang $\pm 1\text{mm}$ jernih bila pertama diletakan dan kemudian menjadi agak kuning dan gelap. Telur tersebut mengalami pengeraman ± 8 hari pada suhu $86^{\circ}\text{F} - 90^{\circ}\text{F}$, yaitu temperatur yang biasa pada pakaian yang digunakan oleh manusia. Pada temperatur yang lebih rendah, periode inkubasi menjadi lebih panjang sampai beberapa minggu.

Larva louse menyerupai bentuk dewasa hanya bentuk dan ukurannya lebih kecil, berwarna putih dan akan mati jika tidak dapat menghisap darah selama 24 jam setelah pengeraman. Berganti bulu sampai 3 kali dengan interval selama 3 hari dan secara perlahan-lahan akan menjadi lebih besar.

Larva tingkat ke-2 dan ke-3 disebut dengan Nympha (The nymphal stage). Apabila dapat merusak pakaian yang dipakai secara terus-menerus, louse akan dapat berkembang menjadi dewasa dalam kurun waktu sekitar 17 – 18 hari. Dari

waktu telur pertama diletakan. Tetapi jika pakaian yang digunakan dilepas setiap malam dan temperatur sekitar menjadi lebih rendah untuk periode perkembangbiakan maka waktu penetasan/pengeraman telur menjadi lebih lama.

Kutu dewasa mulai meletakan telur-telurnya pada hari setelah telur tersebut mulai berubah menjadi tingkatan larva. Telur diletakan 5 – 10 butir perhari dan dibawah kondisi yang cocok untuk makanan dan temperatur dan akan terus menerus diletakan selama 30 hari. Disamping meletakan telur-telurnya pada batang rambut, kutu manusia juga meletakan telur-telurnya pada bagian pakaian yang kontak langsung dengan kulit manusia. Oleh karena itu telur-telur kutu tersebut didapatkan pada pakaian yang melekat di sekitar leher (Kerah), pinggang serta dimana pakaian tersebut terdiri dari 2 lapisan dan pada tempat-tempat ini juga didapatkan bentuk kutu dewasa.

Bentuk dewasa ini merupakan pemakan yang rakus yaitu memerlukan darah setiap hari. Kutu Badan suka melekat pada pakaian pada saat mengigit, maka dari itu kutu makan lebih sering bila manusia dalam keadaan tertidur. Gigitan kutu menimbulkan iritasi dan gatal-gatal, oleh sebab itu reaksi yang muncul adalah dengan menggaruk-garuk dan menggosok-gosok yang ada infestasi kutunya.

Ketika menggigit dan menusuk cairan air liur akan masuk ke dalam luka dan makanan bagi kutu akan leluasa diperoleh dari sana. Kutu manusia juga mempunyai kebiasaan membuang kotorannya ketika sedang makan/menghisap darah. Oleh karena itu 2 kebiasaan ini dapat mempermudah penyebaran bakteri patogen yang dibawanya ke dalam tubuh manusia.

Bakteri dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui cairan air liur. Atau pun melalui digosok masuk melalui luka dan feses ketika terjadi iritasi kulit pada saat menggosok ataupun menggaruk akibat gatal yang timbul. Garukan dapat juga

mengakibatkan kutu menjadi hancur pada luka serta efek lanjutnya adalah infeksi pada manusia.

Kutu kemaluan (Crabs Louse) yang biasanya didapatkan pada daerah pubis dapat juga terjadi hal diatas. Oleh karena kebiasaan kutu manusia (Body Louse) tersebut, maka berperanan penting sebagai vektor “ Louse Borne Diseases. “

4.3 Penyebaran / Penularan

Kutu Manusia dipindahkan dari orang ke orang baik dengan kontak langsung ataupun tidak langsung terutama pada pola penyebaran penduduk yang padat. Kutu dapat berpindah baik pada siang hari maupun pada malam hari terutama pada saat manusia dalam keadaan tidur, yaitu dapat berpindah melalui dari tempat tidur ke tempat tidur maupun dari selimut yang digunakan.

Pada anak-anak sekolah perpindahan dapat terjadi ketika mberkemah yaitu ketika pertukaran selimut atau pakaian diantara mereka. Kutu kemaluan (Crab Louse) biasanya ditularkan melalui hubungan kelamin (Sexual Contact). Pada pemukiman yang padat kutu manusia dapat menyebar dari orang ke orang lain melalui rambut atau meletakan telurnya. Kutu manusia sangat sensitif terhadap temperatur diatas temperatur tubuh manusia. Pada suhu 100 °F mereka dapat berpindah dari orang yang panas (demam) untuk mencari orang yang bertemperatur tubuh normal. Apabila ada orang yang meninggal dunia mereka akan berpindah untuk mendapat manusia (Living Host) yang masih hidup. Kutu badan dan kutu kepala akan mati apabila berpisah dengan manusia (The Human Host)

Kutu dapat hidup tanpa menghisap darah sekitar 1 minggu pada suhu 68 °F untuk selama 10 hari pada suhu 40 °F kurang lebih 2 hari untuk suhu 80 °F dan kurang lbih 12 jam untuk suhu 104 °F. Kutu kemaluan (Crab Louse) akan mati dalam 2 hari apabila berpisah dengan manusia.

4.4 Pemberantasan

Selama periode epidemi dusting pakaian dengan tangan ataupun powder dusting adalah metode pemberantasan apabila dibutuhkan untuk tindakan yang cepat. Untuk tindakan massal pada periode epidemi dapat digunakan tepung DDT 10 %, Lindane 1 % ataupun malathion 1 % efektif untuk kutu badan (Body louse). DDT merupakan insektisida yang sudah biasa digunakan tetapi telur-telur kutu tidak dapat dibunuh oleh DDT.

Malathion adalah efektif untuk pemberantasan baik telur maupun tingkat dewasa dan merupakan insektisida pilihan dimana kutu manusia resistensi terhadap DDT dan Lindane. Formulasi tepung pyrethrum ataupun allethrin dapat digunakan dalam individu. Dengan pyrethrum 0,2 % allethrin 0,3 % ataupun Lindane 1 % dapat memberantas kutu manusia (Human Lice). Juga bertambah efektif dengan penggunaan abate 2 % ataupun Malathion 1 %. Untuk Pemberantasan kutu kepala (Head Lice) cairan samphoo yang dicampur dengan malathion 0,5 % dapat memberantas kutu beserta telur-telurnya.

Pemberantasan dengan cara lain adalah dengan cara pemanasan. Apabila tidak ada DDT, panas dapat digunakan untuk menghancurkan telur kutu, larva sampai ke tingkat dewasanya. Panas lembab atau panas kering dapat digunakan secara efektif. Metode basah mengakibatkan kerut-kerut pada pakaian. Barang-barang tertentu yang terbuat dari kulit ataupun wool akan rusak akibat pemanasan dengan uap.

Pemanasan kering tidak menyebabkan kerut tetapi cenderung merusak anyaman/tenunan wool. Pemanasan kering tidak akan merusak barang-barang yang terbuat dari kulit.

Dengan Sterilisasi bertekanan normal merupakan salah satu metode efektif yang dapat dipergunakan untuk menghancurkan semua jenis kutu selama $\pm 20 - 30$ menit. Pakaian dan selimut dapat dilakukan dengan cara desinfeksi di dalam oven. Dengan temperatur yang cukup tinggi serta pemanasan kering.

Kamar kecil dapat dipanasi pada suhu 160 °F, maka pakaian dapat dilakukan desinfeksi selama $\pm$ 30 menit.

Pakaian juga dapat diseterika sebagai desinfeksi, pakaian yang terbuat dari kapas, linen dan sutera dapat di desinfeksi dengan merebus selama 1 menit atau dapat dimasukkan ke dalam air panas bersuhu 135 °F selama 5 menit atau lebih.

Namun ada pula yang menggunakan desinfeksi dengan temperatur 160 °F untuk interval waktu 15 – 30 menit. Larutan Kreosol 5 % juga dapat efektif untuk deinfeksi sepatu, ikat pinggang dan pakaian. Pakaian dapat diberikan larutan ini selama $\pm$ 30 menit dan kemudian dikeringkan. Larutan kreosol 3 % pada suhu 100 °F akan dapat mengdesinfeksi pakaian dan barang-barang lain selama 30 menit. Untuk menghalangi kutu akan makanan maka pakaian dapat atau bahan – bahan lain dimasukkan kedalam tempat penyimpanan selama 30 hari dalam cuaca dingin dan 3 minggu dalam keadaan panas untuk menghancurkan kutu manusia (Human Louse).

BAB V

PEMBERANTASAN KUTU BUSUK

5.1 Pemberantasan Kutu Busuk

Kutu busuk (Bed bugs) atau Cimex termasuk kedalam Ordo Hemiptera dari famili Cimicidae. Hampir semua famili Cimicidae mempunyai bau yang khas/busuk. Ada 2 spesies penting bagi manusia khususnya Public Health yaitu Cimex Lectularis yang terdapat di daerah Sub Tropis dan Cimex hemipterus yang banyak dijumpai pada daerah tropis.

Cimex aktif menggigit pada malam hari, tetapi dalam keadaan lapar akan darah dapat menggigit pada siang hari. Siklus hidupnya terdiri dari 3 tingkatan hidup yaitu Telur – Larva (Nympha) dan Dewasa, ini disebut dengan metamorphosa tidak sempurna

Kutu busuk (Bed bugs) atau Cimex dapat menimbulkan gangguan kepada manusia karena gigitannya sementara pada orang yang sangat sensitif karena gigitan kutu busuk setelah menghisap darah manusia dia akan mengeluarkan kotoran (defecates) dimana bahan-bahan ini dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui luka gigitan kutu busuk. Tetapi belum ada bukti-bukti yang kuat yang menunjukkan bahwa kutu busuk dapat menularkan penyakit kepada manusia.

Manusia merupakan sumber utama mencari makanan/menghisap darah bagi kutu busuk selain juga ayam, tikus, dan binatang-binatang domestik lainnya. Telur diletakan 1 – 5 butir per hari, untuk selama waktu 2 – 10 bulan sehingga jumlah telur mencapai 200 butir. Telur-telur tersebut dilekatkan dengan semen pada tempat tidur manusia, celah-celah perabotan rumah tangga, dinding dan loteng.

Perkembangan yang dimulai dari tingkatan telur sampai ke bentuk dewasa membutuhkan waktu $\pm$ 18 sampai 56 hari.

Makan/menghisap darah sangat diperlukan oleh kutu busuk sebelum meletakkan telurnya. Secara normal kutu busuk hidup antara 6 bulan sampai dengan 1 tahun. Kutu busuk betina dapat hidup lebih dari 1 tahun tanpa makanan, pada kondisi temperatur dingin yang kurang menguntungkan bagi kutu busuk dewasa hidup. Pemberantasan dapat dilakukan dengan penyemprotan (Spraying) pada tempat-tempat persembunyiannya dengan menggunakan DDT 5 % emulsi terutama pada celah tempat tidur, dan perabotan Rumah Tangga. Apabila kutu busuk resisten terhadap DDT dapat digantikan dengan Lindane 5 % dalam bentuk emulsi.

BAB XI

PEMBERANTASAN SERANGGA

6.1 Pendahuluan

Serangga atau Insecta (Hexapoda) adalah binatang yang paling sukses dibandingkan dengan kehidupan binatang lainnya, karena serangga bisa diketahui berada di udara, air (baik tawar maupun asin) dan tanah . Disamping itu serangga biasa hidup dari tumbuh-tumbuhan, binatang bahkan paling dekat dengan manusia.

Serangga di permukaan bumi dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik karena dari segi jumlah dibanding dengan binatang lain jelas serangga lebih banyak. Serangga dapat menyesuaikan diri secara luar biasa cepat menyebar dengan luas dalam populasi yang besar, tidak kurang dari 625.000 – 1.500.000 species serangga tersebar dipelosok permukaan dunia. Seiring dengan hal tersebut manusia juga telah berabad-abad lamanya melakukan tindakan dalam pemberantasan serangga, terutama yang dekat dan sangat mengganggu lingkungan dan kehidupan manusia, tetapi tak ada satu jenis/spesies pun yang sanggup dimusnahkan oleh manusia. Walaupun demikian apabila dilakukan tindakan pemberantasan secara intensif maka akan dapat mengurangi serta menurunkan kepadatan ataupun jumlah populasinya yang besar serta menekan resiko bahaya yang ditimbulkannya.

Perihal kehidupan serangga di permukaan bumi, serangga lebih dahulu ada dari pada manusia. Hal ini diketahui dengan adanya fosil-fosil yang dijumpai $\pm$ 250 juta tahun yang lalu. Serangga dalam kehidupan ada yang menguntungkan bagi manusia, tetapi ada juga yang merupakan musuh dan bersifat merugikan bagi manusia. Menjadi musuh manusia karena serangga merusak bahan-bahan makanan/bahan pangan

manusia, mengganggu kehidupan manusia serta menularkan penyakit.

Dalam hal serangga sebagai vektor penyakit, maka mereka dapat terkena infeksi setelah menggigit dan menghisap darah manusia yang sakit. Bibit penyakit (Agent) dapat masuk ke dalam tubuh manusia tidak lepas dari peranan besar serangga-serangga yang terkena infeksi. Cara masuknya bibit penyakit ke dalam tubuh manusia dapat melalui beberapa jalan yaitu :

- 1) Bibit penyakit masuk melalui sekresi dan kelenjer saliva pada waktu mengigit
- 2) Bibit penyakit dapat masuk dari muntahan isi perut serangga
- 3) Bisa berasal dari kotoran serangga yang terjangkit dan bibit penyakit yang berada dalam kotoran bisa masuk ke dalam tubuh karena melalui luka-luka pada waktu menggaruk
- 4) Bibit penyakit dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui serangga yang tergaruk sewaktu menggigit.

6.2 Peranan Serangga Dalam Bidang Kesehatan

Masalah serangga bukanlah masalah yang baru dalam bidang kesehatan. Oleh karena sudah sejak lama diketahui terdapatnya serangga-serangga yang merupakan binatang perantara penular penyakit. Peranan serangga sangat penting di dalam bidang kesehatan, karena ;

Serangga dapat menularkan penyakit dengan cara-cara :

1. Mekanis

Serangga dapat menularkan bakteri patogen kepada manusia dengan melalui kaki, badan dan bulunya. Contohnya adalah bakteri-bakteri penyakit perut (Cholera, Typhus abdominalis, Dysentri dan sebagainya serta memindahkan kista-kista (telur)cacing.

2. Biologis

Serangga dapat berperan sebagai Hospes, dimana perkembangan bibit (agent) penyakit dapat berlangsung secara :

3. Propagative

Bibit penyakit berkembang biak dengan jalan membagi dirinya,tanpa mengalami siklus hidup. Contoh : Penyakit pes, yellow fever dan sebagainya.

4. Cyclo Propagative

Bibit penyakit berkembang biak selain dengan cara membagi – bagi dirinya, juga mengalami siklus hidup.Contoh : Penyakit malaria

5. Developmental

Bibit penyakit berkembang dengan cara membesar tanpa membagi – bagi diri.Contoh: Penyakit filariasis

6. Herediter

Bibit Penyakit ditularkan kepada penderita lain dengan melalui telurnya.Contoh : tungau

7. Serangga dapat masuk dan hidup dalam jaringan tubuh manusia.Contoh : Penyakit scabies dan myasis

8. Serangga dapat menggigit manusia dengan mengealuarkan bisanya. Contoh : lebah,kalajengking dan lain – lain.

9. Serangga dapat mengganggu dengan gigitan – gigitannya sehingga menimbulkan iritasi pada kulit manusia. Contoh : Gigitan kutu busuk, pediculus dan lain – lain.

6.3 Pengendalian Cara-Cara Serangga

Menurut sifatnya maka pengendalian srangga dapat dilakukan dengan :

1. Permanent Controll.

Pengawasan terhadap serangga dengan mengubah lingkungan fisik sehingga dapat mencegah berkembang

biaknya serangga yaitu dapat dilakukan bermacam – macam dengan :

- Membuat kondisi bangunan sehingga tidak dapat dimasuki serangga (insect proof).
- Dengan cara pengaliran dan pengisian air pada tempat – tempat bersarangnya nyamuk.
- Menutup dengan tanah tempat – tempat pembuangan sampah sehingga tidak dapat menjadi tempat bersarangnya bagi tikus dan lalat.

2. Temporary controll.

Pengendalian secara temporer dilakukan dengan insectisida untuk membunuh serangga. Tindakan ini merupakan upaya pengendalian untuk species serangga yang dapat menularkan penyakit.

Menurut bentuknya kegiatannya, maka pengendalian serangga dapat dilakukan dengan cara – cara sebagai berikut :

1. Natural control.

Natural control adalah upaya pengendalian serangga yang hasilnya tidak bisa diharapkan oleh upaya manusia. Yang termasuk natural controll adalah faktor-faktor iklim misalnya hujan dan cahaya matahari

2. Applied controll

3. Chemical control

Adalah upaya pengendalian serangga dengan menggunakan bahan- bahan kimia

4. Physical dan mechanical controll

Adalah upaya pengendalian serangga dengan menggunakan faktor-faktor fisik dan mekanis yang ada disekitar manusia.

Contoh :

- Membunuh serangga dengan memukul ataupun mengibaskan serta mengayunkan benda pada serangga yang terbang

- Pengendalian serangga dengan pemasangan perangkap khusus
 - Pengendalian serangga dengan cara membanjiri tempat bertelur ataupun tempat jentik agar terhanyut dibawa air
 - Pengendalian serangga dengan pengeringan tempat-tempat bersarangnya serangga
5. Cultural control
- Adalah pengendalian serangga melalui upaya-upaya perlakuan dan praktek-praktek pertanian seperti olah tanah dan tata tanam serta pengaturan siklus penanaman .
6. Biological control
- Yaitu pengendalian serangga dengan menggunakan binatang-binatang predator pemakan serangga seperti ikan gambusia affinis untuk memakan larva dan pupa/kepompong nyamuk ataupun binatang lainnya seperti kelelawar dan burung pada serangga-serangga lain.
7. Legal control
- Yaitu pengendalian serangga dengan menggunakan peraturan serta perundang-undangan yang berlaku pada suatu tempat/wilayah seperti pemberantasan serangga di wilayah pelabuhan (kapal laut dan udara) untuk kepentingan karantina.

6.4 Penggunaan Insektisida Dalam Pemberantasan Serangga

Pemberantasan serangga menjadi fungsi dasar dari pengetahuan sanitasi yaitu sejak Manson pada tahun 1878 menemukan bahwa penyakit Filariasis ditularkan oleh nyamuk, serta Ross tahun 1897 menemukan bahwa penyakit malaria ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* serta Reed (1901) membuktikan bahwa Yellow Fever juga ditularkan oleh nyamuk. Dengan diketahuinya vektor – vektor penyakit tersebut, maka telah

dilakukan pengendalian untuk memberantas vektor penyakit tersebut dan bila mungkin membasminya. Penggunaan insektisida dalam pemberantasan serangga pada saat ini telah banyak dipergunakan dan sudah luas pemakaiannya. Insektisida adalah bahan kimia yang dibuat oleh manusia untuk membunuh kehidupan serangga.

Berdasarkan cara – cara masuknya bahan kimia kedalam tubuh serangga, maka insektisida dapat dibagi dalam 3 golongan yaitu Racun kontak (contact poison), Racun perut (stomach poison) dan racun pernafasan (respiratory poison/ fumigants). Yang termasuk racun kontak yaitu golongan Natural antara lain Pyrethrum, Rotenone, Derris, Nicotine. Yang termasuk racun perut yaitu Paris green dan sodium flouride. Sedangkan yang termasuk racun pernafasan yaitu Hydrogen cyamide, Methil bromide, Sulfur dioxide dan carbon disulphide. Racun synthetic dikbagi dalam 3 golongan insektisida Organochlorine, insektisida Organophosphorus dan insektisida Carbomate. Pembagian ketiga golongan insektisida tersebut adalah sebagai berikut :

1. Inseksitisida Organochlorine.

- a). DDT ($C_{14}H_9Cl_5$)

DDT atau singkatan dari Dichloro – Diphenyl Trichloroethana adalah organochlorine pertama yang penting dipergunakan sebagai insektisida. DDT merupakan insektisida yang efektif untuk larva nyamuk dan nyamuk dewasa, kutu busuk, pinjal, kutu manusia, lalat dan banyak serangga lainnya.

DDT berbentuk serbuk putih dan cenderung untuk menjadi bergumpal – gumpal tidak dicampur dengan substansi lain. Larut sedikit dalam alkohol, tetapi larut banyak dalam pelarut organik. Larutan 5% DDT dalam kerosene, ditambah bahan pelarut lainnya dapat dipergunakan untuk penyemprotan bangunan dengan efek residu

pemberantasan nyamuk, lalat, kutu atau arthropoda lainnya.

Residu DDT adalah presistent dan dapat tersebar diseluruh dunia, baik pada organisme,diudara dan kadang – kadang dalam air. Kosentrasi pada tumbuh – tumbuhan dapat mencapai tingkat yang toksik,menyebabkan bahaya bagi kelompok binatang, burung dan ikan, serta merupakan masalah pencernaan terutama mengkontaminir rantai makanan manusia.

Residu DDT yang presistent adalah cukup besar, dan bagaimanapun residu DDT akan secara terus menerus didistribusikan kembali untuk beberapa tahun setelah penggunaan DDT dihentikan,tersedia terus menerus pada semua tumbuhan.

DDT penting dideterminasi dalam biosfer karena :

- 1) Daya larut DDT tinggi dalam lemak,dan rendah dalam air. DDT cenderung untuk menimbun dalam lemak ,tumbuh – tumbuhan dan binatang.
- 2) Residu DDT sangat presistentdalam alam,diperkirakan dapat bertahan sampai 20 tahun atau mungkin kenyataannya dapat lebih lama.
- 3) DDT dapat dilepaskan oleh tanaman dan tanah kedalam atmsosfir dan residunya tersebar dimana – mana.

b). Dilan.

Dilan tidak larut dalam air, tetapi larut dalam banyak bahan pelarut organik biasa. Dilan dan DDT dapat dicampur dan efektif untuk pemeberantasan lalat. Dilan dapat dipergunakan sebagai residual spray (penyemprotan dengan efek residu) dalam konsentrasi sampai 100% .Dilan efektif juga untuk penyemprotan hama pertanian,dan kurang berbahaya terhadap binatang menyusui bila dibandingkab dengan DDT.Tetapi bagaimanapun harus diperhatikan dalam cara penggunaannya.

c). Chlordan atau 1068, ($C_{10}H_6Cl_8$)

Dillan adalah berwarna gelap,kental,berbentuk cairan seperti minyak.larut dalam air. Dalam perdagangan tersedia dalam bentuk wettable powders,konsentrasi larutan,larutan minyak,tepung prosentase rendah dan technical chlordan.Lebih toksik terhadap manusia dan binatang dari pada DDT.Oleh karena itu menghirup gas,debu,serbuk,kabut atau kontak dengan kulit harus dicuci dengan sabun dan air.

Chlordan dipergunakan untuk lalat yang resisten terhadap DDT, juga untuk kecoa,semut,rayap dan serangga lainnya. Konsentrasi yang biasa digunakan sebagai residual spray adalah 2% -3%.Untuk dusdt (debu) biasanya digunakan dalam konsentrasi 5%.

d). Heptachlor ($C_{10}H_5Cl_7$), atau dikenal dengan E-3314, Velsicol 104 dan Velsicol Heptachlor.

Dalam bentuk murni, berbentuk tepung kristal putih,secara cepat larut dalam banyak bahan pelarut organik dan berbau seperti kapur barus. Heptachlor lebih mudah menguap dari pada DDT dan sebagai efek residu kurang efektif, 4 – 5 kali lebih toksik dari pada chlordan,tetapi juga lebih toksik kepada manusia dan binatang. Technical heptachlor adalah lunak seperti lilin dan berwarna terang.Efektif untuk lalat, kecoak,atau hama rumah tangga lainnya.Sebagai residual spray digunakan konsentrasi $\frac{1}{2}\%$ -1%.

e). Aldrin ($C_{12}H_8Cl_6$), juga dikenal sebagai Compound 118 atau Octalene.

Berbentuk kristal padat putih yang larut dalam bahan pelarut organikdan tidak dapat larut dalam air,dan lebih mudah menguap dari pada Chlordan.Efektif untuk serangga pertanian,juga efektif untuk larva lalat,nyamuk,sand flies (*Culicoideus spp*) dan residual spray untuk lalat,nyamuk,pinjal, kecoa dan hama rumah tangga lainnya.Oleh karena mudah menguap maka efek residunya

tidak seperti DDT atau Dieldrin. Lebih toksik terhadap manusia dan binatang (termasuk ikan dan binatang air lainnya) dari pada DDT dan hindari menghirup debu, kabut atau kontak langsung pada kulit. Sebagai residual spray dipergunakan konsentrasi ½%.

- f). Dieldrin ($C_{12}H_8Cl_6O$), dikenal juga sebagai Compound 497 atau Octalox.

Berbentuk kristal padat putih dan cukup baik larut dalam bahan pelarut organik, tetapi tidak larut dalam air. Secara luas dipergunakan untuk bermacam – macam serangga kecoa dan hama rumah tangga lainnya. Sebagai space spray (penyemprotan dalam ruangan) untuk lalat dan kecoa. Sebagai larvasida untuk memberantas lalat dan nyamuk. Lalat rumah dapat resisten terhadap dieldrin. Dimana lalat menjadi resisten terhadap DDT, dapat digunakan dieldrin diluar rumah. Sebagai residual spray, dipergunakan konsentrasi 0,625% - 1,25%.

- g). Isodrin dan Endrin adalah 2 insektisida yang sangat toksik. Tidak dipergunakan untuk public health, tetapi untuk hama pertanian. Residual spray endrin dapat membunuh tikus sawah.

- h). Kepone.

Kepone dipergunakan untuk memberantas kecoa. Kacang yang berisi 0,125% kepone dipergunakan sebagai umpan untuk kecoa atau semut.

- i). Benzene Hexachloride ($C_6H_6Cl_6$ – hexachlorocyclohexane) juga disebut BHC adalah berbentuk kristal padat yang gelap, tidak larut dalam air, tetapi larut dalam beberapa bahan pelarut biasa. Dalam perdagangan tersedia dalam bentuk wettable powders, debu, larutan, konsentrasi emulsi. Toksik terhadap manusia, Dalam bentuk dust 3%, efektif

untuk memberantas larva lalat, dan untuk memberantas chiggers dan semut. BHC (dengan DDT dan dieldrin) pada umumnya dipergunakan sebagai residual spray untuk pembasmian malaria.

j). Lindane.

Berbentuk kristal pada dan berwarna putih, tidak larut dalam air tetapi larut dalam bahan pelarut organik (organic solvent). Berbau seperti lumut, lebih mudah menguap dari pada DDT dan lebih troksik terhadap serangga dari pada DDT. Lindane efektif sebagai residual spray terhadap lalat, nyamuk, kecoa dan hama rumah tangga lainnya. Sebagai space spary untuk lalat dan nyamuk dewasa, sebagai larvasida terhadap lalat larva dan larva nyamuk; dan sebagai dust dan spray terhadap kutu dan pinjal. Oleh karena mudah menguap maka sangat efektif untuk residual spray. Tetapi apabila dipergunakan, konsentrasi spray tidak lebih dari 0,5% - 1% . Oleh karena merupakan bahan toksik yang akut, harus hati - hati dalam menanganinya; dihindarkan masuk pernafasan dalam bentuk fume, dust dan spary atau kontak dengan kulit. Apabila kulit terkontak maka harus cepat - cepat dicuci dengan air sabun.

2. Insektisida Organophosphorus.

a) Bayer 29493 ($C_{10}H_{15}O_3PS_2$) juga disebut dengan Entex.

Bahan ini kurang toksik, dipergunakan untuk pemberantasan nyamuk, lalat dan kecoa ; biasanya dengan konsentrasi 2% - 3%. Didaftarkan sebagai granule 5%, wettable powder dan sebagai konsentrasi emulsi.

b). Dichlorvos (DDVP) ($C_4H_7O_4PCl_2$)

Bahan ini penguapannya sangat tinggi dan mempunyai efek residu yang pendek. Upaya sangat toksik, yang dapat

memberikan “knock down “ pada umpan yang kering atau cairan untuk lalat. Upaya akan menembus infestasi kecoa dan kutu.

Dalam bentuk spray 0,5% efektif untuk serangga termasuk lalat, kecoa, pinjal, dan kutu. Sangat baik sebagai “ residual fumigant “ dalam pemberantasan malaria.

c). Diazinon ($C_{12}H_{21}O_3N_2PS$)

Bahan ini adalah insektisida yang kurang toksik. Dalam bentuk spray 1% dipergunakan untuk pemberantasan lalat. Residual baik yang berisi 2,5% Diazinon dan 6,25% gula adalah efektif untuk pemberantasan lalat selama 1 bulan atau lebih.

d). Naled (Dibrom / $C_4H_7O_4Br_2Cl_2$)

Racun ini efeknya adalah contact poison dan stomach poison. Technical grade dari pada Dibrom adalah berbentuk cairan pada temperatur ruangan. Dipergunakan untuk umpan cairan lalat, dan space spary untuk pemberantasan lalat.

e). Diamethoate ($C_5H_{12}NO_3PS_2$)

Racun ini dipergunakan untuk pemberantasan lalat diluar ruangan, dan memberikan efek residu 6 – 10 minggu. Memberikan hasil yang baik untuk lalat yang resisten terhadap insektisida lain.

f). Trichlorophon (Dipterex / $C_4H_8O_4PCl_3$).

Racun ini dapat larut dalam air. Mempunyai efek stomach poison sangat cepat, dan dipergunakan dalam pemberantasan lalat dalam konsentrasi umpan kering 1% atau 0,1% umpan cairan. Juga efektif untuk kecoa dengan konsentrasi 1% - 2% solution atau emulsion atau sebagai umpan kering.

g). Malathion ($C_{10}H_{19}O_6PS_2$)

Malathion merupakan salah satu insektisida yang aman, kurang toksik bila dibandingkan dengan DDT, dan

dipergunakan untuk memberantas lalat, kecoa, dan nyamuk yang resisten terhadap DDT atau insektisida lainnya. Pada konsentrasi 5% dipergunakan untuk pemberantasan kecoa, terutama German Roach. Pada konsentrasi 4% dapat dipergunakan memberantas pinjal. Konsentrasi malathion 5% dengan 12,5% gula dipergunakan untuk residual lalat. Formulasi fogging dengan 6,5% larutan solar dengan malathion dipergunakan untuk memberantas lalat dan nyamuk yang resisten terhadap DDT. Suspensi malathion (5%) dapat dipergunakan memberantas nyamuk *Anopheles* yang resisten terhadap Dieldrin dan DDT. Dalam konsentrasi spray 1% dipergunakan untuk kutu busuk (bed bug) yang resisten terhadap DDT dan 1% dust dipergunakan untuk kutu manusia (human lice) yang resisten terhadap DDT atau Lindane.

h). Parathion ($C_{10}H_{14}NO_5PS$).

Parathion sangat toksik terhadap binatang melalui pernafasannya, penyerapan melalui kulit atau melalui mulut. Ini dipergunakan untuk serangga pertanian. Dalam Public Health dipergunakan untuk pemberantasan lalat dan nyamuk.

i). Ronnel ($C_8H_8O_3Cl_3PS$).

Ronnel disebut juga dengan Korlan, Dow ET -14, Dow ET - 57 atau Trolene. Toksisitasnya terhadap mamalia rendah ; dan dipergunakan untuk pemberantasan lalat, kecoa, kutu, kutu manusia, pinjal dan kutu busuk dengan spray 1% - 2%.

j). EPN ($C_{14}H_{14}O_4NPS$).

Dalam bentuk technical berupa cairan kental berwarna hitam. Larut dalam air, dan secara cepat larut dalam sebagian besar bahan pelarut organik (organik solvent). Campuran murni berbentuk dari kristal dengan titik didih $36^{\circ}C$. Walaupun pada dasarnya dipergunakan dalam bidang pertanian, tetapi berhasil digunakan pula sebagai larvasida nyamuk, terutama *Culex* tersalia. Bahan ini harus

dihindarkan kontak dengan kulit, karena itu petugas harus mandi setiap hari setelah berjam – jam kontak dengan bahan ini.

k). Abate ($C_{16}H_{14}O_4NPS$).

Berbentuk kristal padat berwarna putih, tetapi dalam bentuk technical grade berwarna coklat (cairan kental). Abate larut dalam acetonitrile, carbon tetrachloride, ether, ethylene dichloride, alkyl ketone dan toluene. Tidak larut dalam hexane, methylcyclohexane dan air. Dalam perdagangan tersedia dalam bentuk cairan dan butir – butir seperti pasir. Abate adalah tipe insektisida organophosphate baru yang sudah dikenal efektif untuk pemberantasan larva nyamuk. Tidak toksik terhadap manusia, ikan, burung, dan tumbuh – tumbuhan. Biasanya dipergunakan tersendiri untuk memberantas larva nyamuk, tetapi dapat dikombinasikan dengan malathion apabila diperlukan untuk nyamuk dewasa. Pemberian 1 ppm abate dapat dipergunakan untuk memberantas larva dalam waktu selama 3 – 4 bulan.

l). Chlorpyrifos (Dursban).

Bahan ini dipergunakan secara sukses untuk space spraying dengan ULV, dan lebih toksik dari pada malathion, naled atau ronnel.

m). Fenthion.

Bahan ini toksik seperti Dimethoate. Dipergunakan secara berhasil dengan space spraying melalui ULV diluar rumah dan juga dapat untuk larvasida nyamuk.

n). Gardona.

Toksik seperti malathion. Dapat dipergunakan secara berhasil melalui ULV untuk penyemprotan larva nyamuk.

o). Carbophenothion (Trithion).

Merupakan salah satu pestisida yang toksik.

p). Demeton (Bayer / $C_8H_{19}O_3PS_2$).

Bahan ini toksik setingkat dengan parathion.

q). Ethion.

Pestisida yang toksisitasnya hampir sama dengan parathion.

r). Guthion (Bayer / $C_{10}H_{12}O_3PS_2N_3$).

Toksitasnya sama dengan parathion.

s). Phorate ($C_7H_{17}O_2PS_3$).

Pestisida yang toksisitasnya tinggi.

t). Phosphamidon.

Toksitasnya lebih tinggi dari pada parathion.

u). Shradan ($C_8H_{24}O_3N_4P_2$)

Toksitasnya sama dengan parathion.

v). Phosdrin ($C_7H_{13}O_6P$)

Toksitasnya tinggi.

w). TEPP (Tetraethyl Pyrophosphate / $C_8H_{20}O_7P_2$).

Dipergunakan untuk pemberantasan lalat.

x). Clorhion ($C_8H_9O_5PSNCl$).

Bahan ini tersedia dalam bentuk konsentrasi emulsi, wettable powder dan dust. Dipergunakan untuk memberantas kecoa, larva dan nyamuk dewasa. Dapat juga dipergunakan untuk memberantas lalat. Toksisitasnya lebih rendah.

y). Co -Ral ($C_{14}H_{16}PSCl$).

Tersedia dalam bentuk wettable powder dan dust.

Toksitasnya sama dengan insektisida organophosphate.

3. Insektisida Carbamate.

a). Carbaryl ($C_{12}H_{11}O_2N$)

Lebih toksik dari pada malathion, dan sudah dipergunakan secara sukses untuk space spraying nyamuk . Biasanya kurang toksik untuk larva nyamuk dari pada organochlorine.

b). Propoxur.

Pestisida ini dipergunakan secaraa berhail sebagai residual spray untuk memberantas nyamuk dan larvanya.

BAB VII

DESINSEKSI (HAPUS SERANGGA) PESAWAT UDARA

7.1 Pendahuluan

Sesuai dengan anjuran WHO dalam “ Recommendations on the Desinsection of Aircraft “ maka cara-cara yang dipakai dalam desinseksi (Hapus serangga) Pesawat Udara adalah sebagai berikut :

- 1) “ Blocks Away Desinsection “ sebelum pesawat udara lepas landas
- 2) “ Disinsecting on the ground on Arrival “ segera setelah pesawat udara mendarat (Landing)

Kedua cara ini menggunakan insektisida berbentuk aerosol yang mempunyai knock down effect dan dilaksanakan di dalam ruangan tertutup (Space spraying)

7.2 Tujuan Disinseksi

Tujuan dari disinseksi pesawat udara adalah membebaskan pesawat udara dari serangga-serangga yang berkemungkinan dan potensial sebagai penular (vektor) penyakit-penyakit tertentu dalam rangka pencegahan penyebaran vektor dan penyakit-penyakit yang ditimbulkannya yang menimbulkan kerusakan dan kerugian terhadap pesawat udara dengan isinya maupun mengganggu dan merugikan penumpang dan awak pesawat.

7.3 Indikasi Pelaksanaan Disinseksi

Desinseksi dilakukan apabila :

- 1) Pesawat udara datang langsung dari daerah dimana terdapat penyakit Demam Kuning (Yellow` fever).

- 2) Dalam pesawat terdapat banyak serangga khususnya nyamuk
- 3) Atas permintaan maskapai penerbangan
- 4) Lain-lain, misalnya sesuai dengan artikel 90 I.H.R

7.4 Jenis Insektisida Yang Digunakan Pada Disinseksi

Jenis insektisida yang digunakan dalam disinseksi hendaknya bersifat :

- 1) Tidak merangsang (Non – Irritant)
- 2) Tidak menimbulkan bau kurang sedap
- 3) Tidak menimbulkan residu yang membahayakan
- 4) Tidak mudah terbakar
- 5) Tidak mengakibatkan keracunan pada pemberian berulang-ulang
- 6) Mempunyai “ Insecticidal Spectrum “ yang luas
- 7) Penyimpanan dan penggunaannya mudah
- 8) Mudah menyebar pada seluruh ruangan.

Oleh WHO juga ditentukan kriteria mengenai :

- 1) Formulasi Insektisida
- 2) Kaleng aerosol (aerosol dispenser)
 - a). Jenis, bentuk dan isi
 - b). Kecepatan penyemprotan (rate of Discharge from Dispenser)
 - c). Ukuran partikel aerosol yang berbentuk
- 3) Tidak mudah terbakar
- 4) Tidak berpengaruh buruk terhadap manusia (penumpang dan awak) pesawat udara
- 5) Daya bunuh (acceptable biological performance standart)

Insektisida yang digunakan dalam disinseksi harus seimbang dengan daya bunuhnya dengan Standard reference Arosol yang telah ditetapkan oleh WHO.

Formulasi Standard Reference Aerosol (SRA) adalah sebagai berikut :

	% Berat
- Pyrethrum Exctract (25 % Pyrethrin)	1,6
- DDT Technical	3,0
- Xylene	7,5
- Odourless petroleum distillate	2,9
- Dichloro-fluoro-methane	42,5
- Trichloro-fluoro-methane	42,5

Biasanya yang digunakan adalah kaleng aerosol (aerosol dispenser) yang singel use ataupun multi-use non refillable type dengan kapasitas maksimal 490 cc. Pada tiap kaleng harus tercantum berat netto dari setiap bahan yang terdapat dalam formulasi aerosol tersebut.

Aerosol yang terbentuk harus :

1. Tidak mudah terbakar
2. Tidak beracun bagi manusia
3. Tidak merusak pesawat

Dosis yang dipakai adalah : 35 gr/m³ ruangan ataupun 10 gr/1000 cubic feet.

Contoh : Untuk menghapuskan serangga 1 pesawat DC-8 dengan volume cabin 8000 Cubic Feet diperlukan aerosol formulation sebanyak :

$$\frac{8000}{1000} 10 \text{ gr} = 80 \text{ gr}$$

Ruangan yang disemprotkan harus dibiarkan tertutup selama sekurang-kurangnya 5 menit setelah penyemprotan selesai.

7.5 Tata Cara Disinseksi Pesawat Udara

1. Blocks away disinsection

- a). Cara ini dilakukan setelah semua penumpang dan muatan dinaikkan ke pesawat udara, semua pintu pesawat dikunci dan pesawat siap meninggalkan landasan (penahan roda atau “ blocks “ telah disingkirkan). Jadi disinseksi dilakukan oleh awak pesawat, tentunya berdasarkan petunjuk-petunjuk dari Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP) setempat.
- b). Cabin dan lain-lain bagian pesawat (kecuali cockpit) dihapus seranggakan setelah pintu pesawat dikunci, setelah awak pesawat maupun penumpang naik semua. Aerosol dispenser yang akan digunakan diberi nomor, dimana nomor tersebut oleh petugas Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP) setempat dicantumkan di bagian kesehatan di laporan umum pesawat udara (Health Part of the Aircraft General Declaration). Kaleng aerosol yang telah digunakan/terpakai disimpan oleh awak pesawat, dan setelah tibanya di pelabuhan udara yang dituju, ditunjukkan kepada petugas Kantor Kesehatan Pelabuhan setempat sebagai bukti bahwa pesawat itu sebelum take-off telah dilaksanakan hapus serangga (Desinsection). Semua tempat yang berkemungkinan tempat persembunyian nyamuk (rak barang- dibawah tempat duduk, tirai dll) dilakukan spraying/semprotan. Makanan dan alat-alat makan/minum harus dilindungi dari kemungkinan kontaminasi dengan insektisida yang digunakan.

- c). Cockpit disemprot beberapa saat sebelum pilot dan awak pesawat lainnya menaiki pesawat. Setelah dilaksanakan spraying pintu/tirai pemisah ditutup.
- d). Selama penyemprotan (Spraying) setidaknya 5 menit setelah disemprot, sistem ventilasi harus dimatikan.
- e). Semua bagian pesawat yang hanya dapat dicapai dari luar mungkin merupakan tempat persembunyian serangga (tempat muatan, tempat roda pesawat dll) dilakukan disinfeksi beberapa saat sebelum pesawat lepas landas oleh petugas-petugas kesehatan.

2. Disinsection on the ground on arrival

- a). Cara ini dilaksanakan oleh petugas-petugas Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP) setempat segera setelah pesawat mendarat dan belum menurunkan penumpang serta muatan dan awak pesawat lainnya.
- b). Begitu petugas kesehatan menaiki pesawat udara pintu segera dikunci kembali. Semua tempat yang memungkinkan dan dicurigai dihindangi oleh nyamuk/serangga serta seluruh ruangan disemprot. Perhatikan semua tempat dibawah tempat duduk/kursi, dibelakang peti-peti muatan yang sukar dicapai oleh semprotan insektisida.
- c). Makanan dan peralatan makan serta minum dalam pesawat harus dilindungi dari kemungkinan dan resiko kontaminasi dari semprotan insektisida.
- d). Semua pintu pesawat harus tetap tertutup rapat selama dan sekurang-kurangnya 5 menit setelah penyemprotan selesai. Selama waktu itu sistem ventilasi harus dimatikan.
- e). Setelah penumpang dan barang-barang diturunkan, periksalah hasil kegiatan hapus serangga (Spraying) ini, apabila ditemukan bangkai-bangkai nyamuk dan serangga lainnya, dikumpulkan untuk dilakukan identifikasi jenis dan spesies yang ada di pesawat udara tersebut.

BAB VIII

FOGGING DAN SPRAYING

8.1 Pendahuluan

Upaya pengendalian serangga sebagai vektor penyakit terutama lalat dan nyamuk dapat dilakukan dengan menghilangkan tempat (habitat) sebagai sarang dan perlindungan lingkungan manusia dengan mencegah keberadaan vektor. Upaya dan tindakan pencegahan serta pengendalian vektor bertujuan menekan populasi dan kepadatan vektor sampai batas yang tidak merugikan dan membahayakan kesehatan manusia yang bertujuan memutus mata rantai penularan agent penyakit.

Pengendalian vektor penyakit dengan bahan kimia menggunakan insektisida harus dilengkapi dengan peralatan aplikasi. Banyak cara yang dapat digunakan dalam aplikasi antara lain pengasapan (*Fogging*) dan penyemprotan (*Spraying*).

Upaya pengendalian ini sangat cocok dilaksanakan dalam kondisi :

1. Penanggulangan *outbreak* / wabah / Kejadian Luar Biasa (KLB) dimana peran vektor dalam menularkan bibit penyakit dapat diputus pada setiap fase hidup vektor
2. Terhadap vektor / serangga sasaran pengendalian sesuai kesukaan menggigit dan tempat menggigit (*feeding*)
3. Pada beberapa daerah pedesaan dan kota yang belum memiliki tata ruang (*landscape*) yang baik untuk mencegah keberadaan vektor.
4. terhadap penggunaan larvasida yang menimbulkan kekhawatiran pencemaran konsumsi air bersih.

Pengendalian juga memberi gambaran upaya bermakna dalam membatasi dan menekan populasi, pergerakan dan distribusi vektor serta pola penularan penyakit berdasarkan prinsip-prinsip epidemiologis.

Pada panduan ini hanya menjelaskan beberapa prinsip tentang :

1. Pengasapan (*Fogging*)

- Sistem Dingin (*Cold System*)

Sistem ini biasanya menggunakan alat aplikator Ultra Low Volume (ULV) berupa aerosol dingin yang disemprotkan dengan batuan kendaraan khusus sebagai *space spraying* yang menggunakan racun insektisida yang relatif lebih sedikit pada areal yang lebih luas.



Kendaraan khusus biasanya mobil, traktor, motor helikopter maupun pesawat terbang.



Kondisi ini sangat cocok pada luar ruangan (*outdoor*) dengan cakupan areal $\pm$ 40 sampai dengan 50 hektar dengan jangkauan jarak pengasapan dan penyemprotan sampai dengan 100 meter dengan waktu operasional setiap siklusnya mencapai 3 jam.

- Sistem panas (*Thermal System*)

Sistem panas merupakan cara aplikasi insektisida bersama peralatannya menghasilkan panas yang keluar bersama asap/*fog* dari mesin aplikator dari pemecahan larutan insektisida yang disebarkan udara panas dari cerobong/*knalpot* hasil pembakaran dari mesin aplikator. Asap yang keluar dan kontak dengan udara serta bidang pengasapan terhadap vektor sasaran setelah dikontakan dengan efek sasaran akan lemah, jatuh dan mati (*Knock Down Effect*).

Penggunaan sistem ini sangat cocok di dalam ruangan (*Indoor*) karena efektifitasnya tidak terlalu dipengaruhi oleh perubahan cuaca seperti suhu, panas dan kecepatan angin yang ekstrim.

Pengasapan dapat dilakukan dengan mesin aplikator/mesin fogging dengan merek yang beragam, antara lain Swingfog SN 11, SN 50, Pulsfog, Dynafog dan Superfogger.

Insektisida yang umum digunakan adalah Malathion dalam larutan yang diencerkan sebanyak 4- 5 % Pelarut (Solar ataupun Minyak Tanah). Malathion murni Technical Grade Insecticides (TGI) dengan Dosis murni 438 gr sama dengan 500 ml setiap hektar dengan cara sebagai berikut :

1 liter malathion 96 % Emulsi Concentrate (EC) ditambahkan dengan 19 Liter solar (Menjadi 20 Liter larutan) campuran malathion 4,8 % untuk aplikasi (1 Berbanding 20) atau 1 liter malathion 50 % EC + 10 Liter Solar menjadi 11 Liter Malathion 4,5 %. Dengan prediksi sebagai berikut :

Perhitungan Bahan :

Malathion 96 %	Target	X 0,5 liter x 2 jam
----------------	--------	---------------------

$$= \frac{\text{Rumah/Ha}}{20 \text{ Rumah/Ha}}$$

Perhitungan Bahan bakar:

$$\text{Premium} = \frac{\text{Target Rumah/Ha}}{20 \text{ Rumah/Ha}} \times 1,5 \text{ liter} \times 2 \text{ jam}$$

Pelaksanaan :

- **SIKLUS OPERASIONAL**

Fogging dilaksanakan dalam pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) :

- a. Fogging Focus

Merupakan kegiatan pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* pada areal Kasus DBD dalam radius ± 100 m dari titik kasus (Rumah Penderita) dengan 2 kali siklus fogging antara (7 – 14 hari) biasanya diikuti dengan abatisasi.

- b. Fogging Massal

Merupakan fogging yang dilaksanakan bersamaan dengan kegiatan pengendalian lainnya yaitu Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dan Gerakan menguras, menutup, dan menimbun (3M plus).

Fogging untu nyamuk *Anopheles* dilakukan pada kasus Malaria yang tinggi dengan sasaran adalah rumah-rumah dalam areal tertentu.

- **SASARAN**

Sasaran pelaksanaan adalah nysmuk vektor yang berada dalam rumah dan luar rumah (*Indoor* dan *Outdoor*) yang bersarang dan istirahat secara *Knock Down Effect* dan *Residual Effect* setelah 24 jam nyamuk kontak dengan partikel bahan aktif insektisida dengan reaksi lemah, jatuh dan mati.

- **WAKTU PELAKSANAAN**

Pelaksanaan pengasapan dilakukan pada waktu nyamuk vektor aktif DBD antara 06.00 – 10.00 dan 15.00 – 18.00 disaat suhu, kelembaban dan kecepatan angin tidak terlalu tinggi sehingga kecepatan penguapan tidak mempengaruhi pengurangan partikel yang kontak dengan nyamuk sasaran. Partikel yang berisi bahan aktif dalam fog yang dipaparkan pada *space* dapat bereaksi dan mengambang dalam waktu yang efektif.

- **PERSIAPAN FOGGING**

- a. Peracikan dan Formulasi insektisida yang digunakan. Penggunaan malathion merupakan bahan terbesar, ada juga menggunakan Merk Vectron Solution, Cynoff dalam bentuk tepung dan Icon 25 EC dll.
- b. Peralatan utama yang digunakan adalah mesin aplikator /mesin fogging (Swingfog ataupun Superfogger)



Peralatan lain seperti Corong, Jerican, Literan, Ember dan Pengaduk. Peralatan Proteksi antara lain. Masker, sarung tangan Topi, Sepatu dan Pelindung mata (Goggles) dan kain Lap/Serbet

- c. Bahan



- Insektisida Malathion

- Pelarut (solar)
 - Bahan Bakar (Premium)
 - Sabun dan Air untuk cuci dan kebersihan operator mesin fogging
4. Operasional Pengasapan
- Waktu pelaksanaan pada areal fogging harus dikonfirmasi dengan penghuni dan dan perangkat wilayah setempat
 - Kenali dan pastikan peralatan aplikasi dengan baik dan pelajari bagian dan fungsi dari peralatan. Periksa kelengkapan peralatan pendukung dan peralatan proteksi untuk keselamatan.
 - Siapkan dan buat formulasi bahan untuk pengasapan sesuai dosis dan kebutuhan pengasapan
 - Persiapkan lokasi pengasapan baik areal maupun rumah yang akan difogging
 - Buat Rute dan Mapping areal fogging dan sketsa /alur fogging. Buat Skenario pengasapan
 - Tentukan operator dan pendamping penunjuk alur fogging.
 - Personil lain melakukan persiapan space pengasapan rumah dan lingkungannya dengan perhatian makhluk hidup lain yang terkena (Ikan, Burung dan Ternak).
 - Untuk Rumah yang telah difogging personil lain segera menutup pintu dan memberi penjelasan tentang :
Tidak perlu membersihkan sisa pengasapan di dinding dan lantai, anjuran PSN & 3 M plus untuk menghilangkan sarang dan tempat istirahat nyamuk vektor.
 - Operator fogging dan pendamping menghidupkan mesin menuju bagian belakang rumah/ruangan pengasapan dengan posisi cerobong / knalpot mesing fogging selalu datar untuk mencegah percikan api.
 - Pengasapan dilakukan dengan berjalan mundur keluar menuju pintu utama dibantu pendamping sebagai pemandu alur dan sekaligus menutup pintu untuk memberikan waktu

yang cukup bagi bahan aktif membunuh nyamuk vektor $\pm 30 - 60$ menit baru masuk ruangan rumah.

- Perhatikan kran asap dan cerobong jangan timbul percikan api



- Setelah pengasapan tutup semua kran asap maupun kran cairan dan peralatan di dingin kan pada tempat yang jauh dari benda dan bahan yang dapat menimbulkan ledakan.

2. **Penyemprotan (*Spraying*)**

- a. Peracikan dan Formulasi insektisida yang digunakan. malathion, Vectron Solution, Cynoff dalam bentuk tepung dan Icon 25 EC, lebacyste dll. Biasanya digunakan dalam pengendalian Lalat di Tempat Pembuangan Akhir Sampah dan Kecoak serta Residual Effect pada pemberantasan Malaria.
- b. Peralatan utama yang digunakan adalah mesin aplikator /mesin spraying (Knapsack Spraying dan Sprayier Hudson)



Peralatan lain seperti Corong, Jerican, Literan, Ember dan Pengaduk Sudder Fly Grill, Cone trap/Fly Trap serta Counter dan Perangkap Kecoak.

Peralatan Proteksi antara lain. Masker, sarung tangan Topi, Sepatu dan Pelindung mata (Goggles) dan kain Lap/Serbet

c. Bahan



- Insektisida Malathion, Icon, dll
- Pelarut (air dan goloongan alkohol)
- Sabun dan Air untuk cuci dan kebersihan operator spraying

5. Operasional Penyemprotan

- Waktu pelaksanaan pada areal spraying harus dikonfirmasi dengan pengelola lokasi penghuni dan dan perangkat wilayah setempat (TPA, TPS Kantor dan perumahan)
- Kenali dan pastikan peralatan aplikasi dengan baik dan pelajari bagian dan fungsi dari peralatan. Periksa kelengkapan

peralatan pendukung dan peralatan proteksi untuk keselamatan.



- Siapkan dan buat formulasi bahan untuk penyemprotan sesuai dosis dan kebutuhan.
- Mapping areal spraying dan sketsa /alur.
- Tentukan operator dan luas areal yang akan disemprot



- Untuk Rumah yang telah disemprot personil lain segera menutup pintu dan memberi penjelasan tentang :
Tidak perlu membersihkan sisa pengasapan di dinding dan lantai, anjuran PSN & 3 M plus untuk menghilangkan sarang dan tempat istirahat nyamuk vektor.
- Operator spraying memompa alat sesuai tekanan yang dibutuhkan sesuai space yang akan disemprot dan luas bidang semprot dengan posisi semburan (nozzle) bisa secara horizontal pada bidang maupun vertikal dengan jarak bidang

semprot dengan operator memperhatikan pantulan bahan insektisida dan kecepatan angin untuk mengantisipasi bahan insektisida mengenai tubuh operator.

- Perhatikan sempburan alat semprot jangan sampai macet dan tersendat untuk mencegah bocornya tangkai nozzle yang bisa mengenai tubuh operator.
- Setelah berakhir penyempotan bersihkan seluruh peralatan yang digunakan dengan air bersih mengalir dan sabun lalu dikeringkan baru disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chavasee, and Yap 1997 *Chemical Methods for the Controll of Vektors and Pest of Public Health Importance*. World Health Organization Division of CTD WHO Pesticide Evaluation Scheme
- Departemen Kesehatan RI (1987) *Pemberantasan Vektor dan cara-cara Evaluasinya*. Jakarta : Ditjen PPM & PLP Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI (1989) *Manual Kantor Kesehatan Pelabuhan Cetakan Kedua* . Jakarta : Ditjen PPM & PLP Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI (1996) *Modul Pengamatan Serangga Penular Penyakit* Jakarta : Ditjen PPM & PLP Depkes RI.
- Goddard Jerome, Ph.D. 1996 *Arthropods of Medical Importance* Second Edition. CRC Press Boca Raton, New York London and Tokyo
- Rozendaal, J.A 1997 *Vektor Controll Methods for Use by Individuals and Communities*. Geneva, WHO.
- Service ,M.W (1993) *Ecology Field Sampling Methods Second Edition* Elsevier Publisher LTD London and New York
- World Health Organization (WHO) (1972). *Vektor Controll in International*. Geneva : WHO
- Yap HH, Chong NL & Lee CY, 1996 *Biology & Controll of Urban Pests* : VCRC Universiti Sains Malaysia Penang.
- Chaulett, Emil T. (1973), *Environmental Protection* Second Edition. New York: Mc Graws-Hill Book Company.
- Ehlers, Victor M. & Ernest W. Steel (1979) *Municipal and Rural Sanitation*. Sixth Edition. New Delhi : Tata Mc. Graw. Hill Publishing Company. Ltd.

- Freedman, Ben (1977). Sanitarian's Handbook. Fourth Edition, New York. (USA) Peerless Publishing. Co.
- Purdom, P. Walton (1980) Environmental Health Second Edition. New York Academic Press. Inc
- Salvato, Joseph A. (1976) Guide to Sanitation in Tourist Establishments. Geneva : World Health Organization.
- Salvato, Joseph A. (1982) environmental Engineering and sanitation Third Edition Canada : John Wiley & Sons. Inc.
- Sudarto (1995). Entomologi Kedokteran Cetakan ketiga Jakarta : penerbit Buku Kesehatan EGC.
- World Health Organization (WHO) (1983). International Health Regulation 1969 . Third Annotated Edition, Geneva : WHO

BIODATA PENULIS



Nama Lengkap	Aidil Onasis, SKM, MKes
Jenis Kelamin	Laki-laki
Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
NIDN	4006117201
NIK	1371100611720001
NPWP	58.333.303.4-201.000
Tempat/Tanggal lahir	Padang/6 November 1972
Email	aidilonasis72@poltekkes-pdg.ac.id dan aidilonasis1@gmail.com
No. HP	08126762865
Website Personal	aidilonasis.com/

Institusi	Prodi D-3 Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang
Program Studi	D-3 Sanitasi
Jenjang Pendidikan Terakhir	Magister Kedokteran Tropis UGM 2006

Menulis Penulis lahir di Padang tanggal 06 November 1972. Aidil Onasis, dosen di Poltekkes Padang dibidang Kesehatan lingkungan. Sejak menyelesaikan Pendidikan Magister Ilmu Kedokteran Tropis UGM tahun 2006. Konsentrasi Bidang Serangga Dan vector penyakit khususnya Faktor lingkungan berkaitan dengan penanggulangan penyakit Demam Berdarah Dengue. Sejak tahun 2017 menekuni bidang Environmental Of Science di program Doktor Ilmu Lingkungan UNP Padang dan sedang melakukan Riset tentang Model Dinamis Integrasi Pengendalian DBD secara Ekologis.

BIODATA PENULIS



Salsabila Syafni Aulia, Amd.Kes

Mahasiswa Alih Jenjang Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan
PoltekkesKemenkes Padang

Penulis lahir di Padang tanggal 23 Maret 2000. Penulis merupakan Mahasiswa Alih Jenjang Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang. Penulis pernah menjadi *Clinical Instructur* di Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang. Penulis baru saja menyelesaikan pendidikan D3 Sanitasi pada Jurusan Kesehatan Lingkungan di Poltekkes Kemenkes Padang pada Oktober 2021. Gadis kembar asal Minangkabau ini sangat menyukai dunia kepenulisan.

Selain pernah menjadi wartawan di *Singgalang Masuk Sekolah*. Ia juga telah menerbitkan beberapa buku diantaranya ‘Logika Rasa, Rindu Datang Padaku, Biarkan Waktu Yang Membawamu Kembali,’ dan buku antalogi lainnya serta menjuarai beberapa esai, cerpen, dan karya tulis di ajang nasional. Ia juga merupakan Mahasiswa Berprestasi Kemenkes Tingkat Nasional Tahun 2019, dan pernah menjadi Duta Sanitasi Provinsi Sumatera Barat Tahun 2014 dan 2015. Selain menggeluti dunia kepenulisan, ia juga aktif di dunia public speaking dan merupakan trainer public speaking di salah satu lembaga trainer nasional.

Untuk menghubunginya bisa melalui ig : syafniaulia,
dan email : salsabilasyafni23@gmail.com

