



PERATURAN
MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : 374/MENKES/PER/III/2010

TENTANG

PENGENDALIAN VEKTOR



**PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : 374/MENKES/PER/III/2010
TENTANG
PENGENDALIAN VEKTOR**

**DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENYAKIT DAN PENYEHATAN LINGKUNGAN
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
JAKARTA 2010**

PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA.

NOMOR : 374/MENKES/PER/III/2010

TENTANG

PENGENDALIAN VEKTOR

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

- Menimbang : a. bahwa penyakit yang ditularkan melalui vektor masih menjadi penyakit endemis yang dapat menimbulkan wabah atau kejadian luar biasa serta dapat menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian atas penyebaran vektor;
- b. bahwa upaya pengendalian vektor lebih dititikberatkan pada kebijakan pengendalian vektor terpadu melalui suatu pendekatan pengendalian vektor dengan menggunakan satu atau kombinasi beberapa metode pengendalian vektor;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana di maksud pada huruf a, huruf b dan huruf c perlu ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pengendalian Vektor.

- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3273);
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah (Lembaran Negara Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4437) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4844);
3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1973 tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan dan Penggunaan Pestisida (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 1973 Nomor 12)
5. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1996 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3637);

7. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 560/Menkes/Per/VIII/1986 tentang Jenis-jenis Penyakit yang dapat Menimbulkan Wabah dan Tata Cara Pelaporannya;
8. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1350/Menkes/SK/XII/2001 tentang Pengelolaan Pesticida;
9. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1575/Menkes/Per/XI/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan sebagaimana telah diubah dengan peraturan Menteri Kesehatan Nomor 439//Menkes/Per/VI/2009;
10. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 07/Permentan/SR.140/2/2007 tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pesticida
11. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 42/Permentan/SR.140/2/2007 tentang pengawasan pestisida

MEMUTUSKAN

**MENETAPKAN : PERATURAN MENTERI KESEHATAN TENTANG
PENGENDALIAN VEKTOR**

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam peraturan ini yang dimaksud dengan :

1. Vektor adalah artropoda yang dapat menularkan,memindahkah dan/atau menjadi sumber penular penyakit terhadap manusia.
2. Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah.
3. Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) merupakan pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan azas keamanan, rasionalitas dan efektifitas pelaksanaannya serta dengan mempertimbangkan kelestarian keberhasilannya.
4. Surveilans vektor adalah pengamatan vektor secara sistematis dan terus menerus dalam hal kemampuannya sebagai penular penyakit yang bertujuan sebagai dasar untuk memahami dinamika penularan penyakit dan upaya pengendaliannya.
5. Dinamika Penularan Penyakit adalah perjalanan alamiah penyakit yang ditularkan vektor dan faktor-faktor yang mempengaruhi penularan penyakit meliputi : inang (*host*) termasuk perilaku masyarakat, *agent*, dan lingkungan

6. Sistim Kewaspadaan Dini adalah kewaspadaan terhadap penyakit berpotensi Kejadian Luar Biasa beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan menerapkan teknologi surveilans epidemiologi dan dimanfaatkan untuk meningkatkan sikap tanggap kesiapsiagaan, upaya-upaya pencegahan dan tindakan penanggulangan kejadian luar biasa yang cepat dan tepat.
7. Pestisida rumah tangga adalah semua bahan kimia yang digunakan dalam rumah tangga sehari-hari untuk mencegah gangguan serangga di permukiman.
8. Kearifan lokal adalah teknologi lokal dalam pengendalian vektor yang telah dibuktikan secara ilmiah memenuhi persyaratan keamanan dan efektifitas
9. Menteri adalah menteri yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang kesehatan

BAB II

RUANG LINGKUP DAN TUJUAN

Pasal 2

Ruang lingkup pengaturan meliputi penyelenggaraan, perizinan, pembiayaan, peran serta masyarakat, monitoring dan evaluasi serta pembinaan dan pengawasan.

Pasal 3

Tujuan upaya pengendalian vektor adalah untuk mencegah atau membatasi terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah, sehingga penyakit tersebut dapat dicegah dan dikendalikan.

BAB III

PENYELENGGARAAN PENGENDALIAN VEKTOR

Bagian Kesatu

Umum

Pasal 4

- (1) Upaya penyelenggaraan pengendalian vektor dapat dilakukan oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan/atau pihak swasta dengan menggunakan metode pendekatan pengendalian vektor terpadu (PVT)
- (2) Upaya pengendalian vektor secara terpadu (PVT) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan pendekatan pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan pertimbangan keamanan, rasionalitas dan efektivitas pelaksanaannya serta berkesinambungan
- (3) Upaya pengendalian vektor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan berdasarkan data hasil kajian surveilans epidemiologi antara lain informasi tentang vektor dan dinamika penularan penyakit tular vektor.

Pasal 5

- (1) Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan pengelolaan lingkungan secara fisik atau mekanis, penggunaan agen biotik, kimiawi, baik terhadap vektor maupun tempat perkembangbiakannya dan/atau perubahan perilaku masyarakat serta dapat mempertahankan dan mengembangkan kearifan lokal sebagai alternatif.

Bagian Kedua

Ketenagaan

Pasal 6

- (1) Pengendalian vektor yang menggunakan bahan-bahan kimia harus dilakukan oleh tenaga entomolog kesehatan dan tenaga lain yang terlatih.
- (2) Tenaga lain yang terlatih sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus telah mengikuti pelatihan pengendalian vektor yang dibuktikan dengan sertifikat dari lembaga pendidikan dan pelatihan yang telah terakreditasi
- (3) Tenaga lain yang terlatih sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dalam melakukan pengendalian vektor harus dibawah pengawasan tenaga entomolog kesehatan.

Pasal 7

Setiap tenaga pengendalian vektor harus menggunakan perlengkapan pelindung diri (PPD) dari bahaya insektisida dalam melaksanakan tugasnya.

Bagian Ketiga

Bahan dan Peralatan

Pasal 8

- (1) Penggunaan insektisida dapat digunakan setelah mendapat ijin dari Menteri Pertanian atas saran dan atau pertimbangan Komisi Pestisida (KOMPES).
- (2) Penggunaan pestisida rumah tangga harus mengikuti petunjuk penggunaan sebagaimana tertera pada label produk
- (3) Peralatan yang digunakan dalam pengendalian vektor harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) atau sesuai dengan rekomendasi WHO.

Pasal 9

Standar dan persyaratan perlengkapan pelindung diri (PPD), bahan dan peralatan, serta penggunaan insektisida untuk pengendalian vektor sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 dan Pasal 9 tercantum dalam Lampiran Peraturan ini.

Pasal 10

Penyelenggaraan pengendalian vektor di wilayah kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan selain memenuhi ketentuan perundang-undangan yang berlaku juga harus sesuai dengan Peraturan ini.

BAB IV **PERIZINAN**

Pasal 11

- (1) Penyelenggara Pengendalian Vektor yang dilakukan oleh swasta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) harus berbentuk badan hukum dan memiliki izin operasional dari Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.
- (2) Untuk mendapatkan izin operasional sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
 - a. Memiliki surat izin usaha dan surat izin tempat usaha
 - b. Memiliki NPWP
 - c. Memiliki tenaga entomologi atau tenaga kesehatan lingkungan dan tenaga terlatih.
 - d. Memiliki persediaan bahan dan peralatan sesuai ketentuan yang berlaku
- (3) Izin sebagaimana pada ayat (1) berlaku selama 2 tahun dan dapat diperpanjang.

BAB V
PEMBIAYAAN

Pasal 12

Pembiayaan pengendalian vektor dibebankan pada anggaran belanja dan pendapatan negara dan anggaran belanja dan pendapatan daerah serta sumber lain yang tidak mengikat sesuai peraturan perundang-undangan.

BAB VI
PERAN SERTA MASYARAKAT

Pasal 13

Pengendalian vektor dilaksanakan dengan melibatkan masyarakat untuk berperan serta meningkatkan dan melindungi kesehatannya melalui peningkatan kesadaran, kemauan dan kemampuan serta pengembangan lingkungan sehat.

BAB VII
MONITORING DAN EVALUASI

Pasal 14

- (1) Pemerintah dan Pemerintah daerah monitoring dan evaluasi terhadap penyelenggaraan pengendalian vektor.

- (2) Monitoring dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan secara berjenjang mulai dari tingkat desa, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi dan pusat .
- (3) Monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh Pemerintah daerah harus dilaporkan kepada Pemerintah secara berkala dan berjenjang.
- (4) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) meliputi metode yang digunakan dan hasil pengendalian
- (5) Tata cara monitoring dan evaluasi pelaksanaan pengendalian vektor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran Peraturan ini.

Pasal 15

- (1) Pihak Swasta yang melakukan pengendalian vektor wajib melaporkan kegiatannya kepada Dinas Kesehatan kabupaten/kota.
- (2) Pelanggaran terhadap ketentuan ayat (1) dapat dikenakan sanksi administratif.
- (3) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa:
 - a. teguran lisan,
 - b. teguran tertulis;
 - c. pencabutan izin operasional

BAB VIII
PEMBINAAN DAN PENGAWASAN
Pasal 16

- (1) Menteri, kepala dinas kesehatan provinsi dan kepala dinas kesehatan kabupaten/kota melakukan pembinaan terhadap penyelenggaraan pengendalian vektor dengan melibatkan instansi, organisasi profesi, dan asosiasi terkait
- (2) Dalam rangka pengawasan Menteri, kepala dinas kesehatan provinsi dan kepala dinas kesehatan kabupaten/kota dapat memberikan sanksi administratif berupa teguran tertulis sampai dengan Pencabutan izin operasional bagi swasta.

Pasal 17

- (1). Dalam rangka membantu pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan pengendalian vektor, di tingkat Nasional dibentuk Komisi Ahli (Komli) Pengendalian Vektor yang bertugas melakukan kajian dan evaluasi terhadap kebijaksanaan operasional pengendalian vektor.
- (2). Ketentuan lebih lanjut mengenai susunan organisasi, keanggotaan dan pembiayaan komisi ahli pengendalian vektor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh Menteri.

BAB IX
KETENTUAN PENUTUP
Pasal 18

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal di tetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 17 Maret 2010

Menteri,

dr. Endang Rahayu Sedyaningsih, MPH, DR. PH

LAMPIRAN

Keputusan Menteri Kesehatan

Nomor : 374/Menkes/Per/III/2010

Tanggal : 17 Maret 2010

PENGENDALIAN VEKTOR

I. Pendahuluan

Penyakit tular vektor merupakan penyakit yang menular melalui hewan perantara (vektor). Penyakit tular vektor meliputi malaria, arbovirosis seperti Dengue, Chikungunya, Japanese B Encephalitis (radang otak), filariasis limfatik (kaki gajah), pes (sampar) dan demam semak (scrub typhus). Penyakit tersebut hingga kini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dengan angka kesakitan dan kematian yang cukup tinggi dan berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa (KLB)

Penyakit tular vektor merupakan satu diantara penyakit yang berbasis lingkungan yang dipengaruhi oleh lingkungan fisik, biologi dan sosial budaya.

Ketiga faktor tersebut akan saling mempengaruhi kejadian penyakit tular vektor di daerah penyebarannya. Beberapa faktor yang menyebabkan tingginya angka kesakitan penyakit bersumber binatang antara lain adanya perubahan iklim dapat, keadaan

sosial ekonomi dan perilaku masyarakat. Perubahan iklim dapat meningkatkan resiko kejadian penyakit tular vektor. Faktor resiko lainnya adalah keadaan rumah dan sanitasi yang buruk, pelayanan kesehatan yang belum memadai, perpindahan penduduk yang non-imun ke daerah endemis.

Masalah yang dihadapi dalam pengendalian vektor di Indonesia antara lain kondisi geografi dan demografi yang memungkinkan adanya keragaman vektor, belum teridentifikasinya spesies vektor (pemetaan sebaran vektor) di semua wilayah endemis, belum lengkapnya peraturan penggunaan pestisida dalam pengendalian vektor, peningkatan populasi resisten beberapa vektor terhadap pestisida tertentu, keterbatasan sumber daya baik tenaga, logistik maupun biaya operasional dan kurangnya keterpaduan dalam pengendalian vektor.

Mengingat keberadaan vektor dipengaruhi oleh lingkungan fisik, biologis dan sosial budaya, maka pengendaliannya tidak hanya menjadi tanggung jawab sektor kesehatan saja tetapi memerlukan kerjasama lintas sektor dan program.

Pengendalian vektor dilakukan dengan memakai metode pengendalian vektor terpadu yang merupakan suatu pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metoda pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan pertimbangan keamanan, rasionalitas dan efektifitas pelaksanaannya serta dengan mempertimbangkan kesinambungannya.

Keunggulan Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) adalah (a) dapat meningkatkan keefektifan dan efisiensi berbagai metode/cara

pengendalian, (b) dapat meningkatkan program pengendalian terhadap lebih dari satu penyakit tular vektor, (c) melalui kerjasama lintas sektor hasil yang dicapai lebih optimal dan saling menguntungkan.

Pedoman PVT diharapkan menjadi kerangka kerja dan pedoman bagi penentu kebijakan serta pengelola program pengendalian penyakit tular vektor di Indonesia. Pedoman ini disusun sebagai acuan dalam pelaksanaan PVT bagi para pengambil keputusan tingkat Pusat, Propinsi, Kabupaten/kota dan sektor terkait.

1. Konsep Pengendalian Vektor Terpadu

Pengendalian Vektor Terpadu merupakan pendekatan Pengendalian Vektor menggunakan prinsip-prinsip dasar manajemen dan pertimbangan terhadap penularan dan pengendalian penyakit

Pengendalian Vektor Terpadu dirumuskan melalui proses pengambilan keputusan yang rasional agar sumber daya yang ada digunakan secara optimal dan kelestarian lingkungan terjaga

- a. Pengendalian vektor harus berdasarkan data tentang bioekologi vektor setempat, dinamika penularan penyakit, ekosistem, dan perilaku masyarakat yang bersifat spesifik lokal (evidence based)
- b. Pengendalian vektor dilakukan dengan partisipasi aktif berbagai sektor dan program terkait, LSM,

organisasi profesi, dunia usaha/swasta serta masyarakat

- c. Pengendalian vektor dilakukan dengan meningkatkan penggunaan metode non kimia dan menggunakan pestisida secara rasional serta bijaksana
- d. Pengendalian vektor harus mempertimbangkan kaidah ekologi dan prinsip ekonomi yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan

2. Tujuan

Terselenggaranya pengendalian vektor secara terpadu untuk mengurangi habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan vektor, menghambat proses penularan penyakit, mengurangi kontak manusia dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dikendalikan secara lebih rasional, efektif dan efisien

3. Kebijakan

- a. Pengendalian vektor merupakan satu diantara komponen program penanggulangan penyakit tular vektor
- b. Metode yang digunakan dalam pengendalian vektor lebih mengutamakan pendekatan PVT
- c. Pestisida yang digunakan dalam pengendalian vektor harus mendapat ijin Menteri Pertanian atas

saran dan atau pertimbangan Komisi Pestisida (KOMPES) dan memperhatikan petunjuk teknis WHO

- d. Peralatan yang digunakan dalam pengendalian vektor harus memenuhi standar (SNI) atau rekomendasi WHO
- e. Pengendalian vektor terpadu harus dilakukan oleh tenaga terlatih

4. Strategi

Penyelenggaraan PVT menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang efektif dan efisien yang berbasis bukti (*evidence based*) dan dilaksanakan secara terpadu, lintas program, lintas sektor, serta bersama masyarakat

5. Langkah-langkah

- a. Menentukan sasaran area/lokasi kegiatan pengumpulan data vektor berdasarkan pemetaan dan stratifikasi wilayah endemis yang dibuat oleh program penanggulangan penyakit
- b. Melakukan Survei Dinamika Penularan (SDP) untuk mengidentifikasi metode pengendalian vektor dengan mempertimbangkan REESAA (rasional, efektif, efisien, sustainable, acceptable, affordable)

berdasarkan data dan informasi epidemiologi, entomologi dan perilaku masyarakat

- c. Menentukan kombinasi metode pengendalian vektor yang efektif dan sasaran yang jelas (tepat waktu dan lokasi) berdasarkan hasil SDP, dengan mempertimbangkan tersedianya sumber daya yang ada, serta hasil penelitian inovatif yang tepat guna
- d. Mengidentifikasi mitra dan perannya dalam upaya pengendalian vektor
- e. Melakukan advokasi dan sosialisasi untuk mendapatkan komitmen dari pihak-pihak terkait dan masyarakat
- f. Menyusun rencana kegiatan PVT oleh masing-masing sektor terkait sesuai dengan peran dan fungsinya dalam koordinasi pemerintah daerah
- g. Mengimplementasikan PVT sesuai dengan rencana masing-masing sektor terkait
- h. Melakukan pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan
- i. Melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala untuk penyempurnaan program dan memberikan masukan bagi penelitian dan pengembangan

6. Pengorganisasian

Pelaksanaan PVT merupakan bagian integral dari kegiatan pengendalian penyakit tular vektor dalam bentuk kelompok kerja atau nama lain yang sejenis yang anggotanya terdiri atas para pemangku kepentingan masyarakat dibawah koordinasi Pemerintah dan Pemerintah Daerah

Pelaksanaan pengendalian vektor yang dilakukan oleh pemerintah maupun masyarakat dilaporkan secara berkala paling lambat 3 bulan kepada dinas kesehatan kabupaten/kota

7. Metoda

Pengendalian Vektor Terpadu merupakan kegiatan terpadu dalam pengendalian vektor sesuai dengan langkah kegiatan (BAB VI) menggunakan satu atau kombinasi beberapa metode

Beberapa metode pengendalian vektor sebagai berikut :

- a. Metode pengendalian fisik dan mekanis adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik dan mekanik

Contohnya :

- Modifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan (3M, pembersihan lumut,

penanaman bakau, pengeringan, pengaliran/
drainase, dan lain-lain)

- Pemasangan kelambu
- Memakai baju lengan panjang
- Penggunaan hewan sebagai umpan nyamuk (*cattle barrier*)
- Pemasangan kawat kasa

b. Metode pengendalian dengan menggunakan agen biotik

- Predator pemakan jentik (ikan, mina padi dan lain-lain)
- Bakteri, virus, fungi
- Manipulasi gen (penggunaan jantan mandul, dll)

c. Metode pengendalian secara kimia

- Surface spray (IRS)
- Kelambu berinsektisida
- Larvasida
- Space spray (pengkabutan panas/fogging dan dingin/ULV)
- Insektisida rumah tangga (penggunaan repelen, anti nyamuk bakar, liquid vaporizer, paper vaporizer, mat, aerosol dan lain-lain)

8. Pembinaan dan Pengawasan

Pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan pengendalian vektor dilakukan oleh Departemen Kesehatan, Dinas Kesehatan Provinsi, Kabupaten/kota atau instansi lain yang ditugasi oleh Pemerintah Daerah secara berjenjang dengan melibatkan instansi, organisasi profesi, dan asosiasi terkait secara berkala sekurang-kurangnya setahun sekali

Sasaran pembinaan dan pengawasan adalah unit pelaksana pengendalian vektor di wilayah yang memiliki potensi penularan penyakit tular vektor seperti :

- a. Fasilitas kesehatan
- b. Tempat-tempat umum
- c. Kawasan industri seperti pertambangan, pariwisata, dan lain-lain
- d. Tempat permukiman
- e. Tempat berkembangbiakan alamiah

Pengawasan mutu penyelenggaraan pengendalian vektor menggunakan standar baku sesuai dengan ketentuan dalam Permenkes.

9. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan oleh tim yang dibentuk oleh Pemerintah Daerah atau Lembaga independen yang

direkomendasikan oleh Departemen Kesehatan. Hal-hal yang dimonitor dan dievaluasi meliputi seluruh aspek sesuai Permenkes, tidak terbatas pada :

- a. Pelaksanaan surveilans vektor
- b. Penggunaan metode non kimiawi
- c. Manajemen pestisida : rotasi, resistensi, ketepatan pemilihan (jenis dan formulasi) dan penggunaan
- d. Komitmen dan keterlibatan sektor terkait dalam perencanaan, pelaksanaan dan monitoring dan evaluasi
- e. Peran serta masyarakat
- f. Evaluasi hasil PVT (penurunan populasi vektor, kasus penyakit, KLB)
- g. Sumber daya (tenaga pelaksana, bahan dan peralatan, pembiayaan)
- h. Keterpaduan penyusunan program dan anggaran dengan sektor terkait.

Departemen Kesehatan melakukan monitoring dan evaluasi dengan melakukan telaah laporan daerah dan melakukan peninjauan langsung sesuai kebutuhan.

A. Definisi Operasional

- 1) Vektor adalah arthropoda yang dapat menularkan/memindahkan dan /atau menjadi sumber penular penyakit terhadap manusia.

- 2) Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk :
 - a). Menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi beresiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau
 - b). Menghindari kontak dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicapai dengan Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) merupakan pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan azas keamanan, rasionalitas dan efektifitas pelaksanaannya serta dengan mempertimbangkan kelestarian keberhasilannya.
- 3) Pelaksana PVT adalah tenaga terlatih yang memperoleh sertifikat melalui pelatihan pengendalian vektor yang terakreditasi oleh Pusdiklat Kesehatan dan di audit oleh dinas kesehatan atau auditor independen
- 4) Lintas sektor adalah instansi pemerintah termasuk swasta yang ikut berperan dalam PVT
- 5) REESAA : Rasional (berdasarkan data ilmiah), Efektif (berdaya guna), Efisien (berhasil guna), Sustainable (berkesinambungan), Acceptable (dapat diterima)

masyarakat), Affordable (mudah dilakukan dan terjangkau secara teknis dan finansial).

B. Peralatan dan Bahan Surveilans Vektor

Untuk melakukan survei entomologi diperlukan beberapa macam peralatan entomologi. Untuk keperluan tersebut maka perlu dijelaskan cara-cara penggunaan dan pemeliharaan beberapa peralatan yang penting

Secara umum peralatan survei entomologi dibagi menjadi tiga kelompok yaitu :

1. Peralatan optic
2. Peralatan untuk menangkap dan menguji nyamuk
3. Peralatan untuk mengukur faktor-faktor lingkungan

Ad.1. Peralatan optic

Peralatan optic untuk melakukan survei entomologi dipergunakan khusus untuk pemeriksaan spesimen nyamuk maupun serangga lain baik pada stadium dewasa maupun pradewasa untuk keperluan identifikasi.

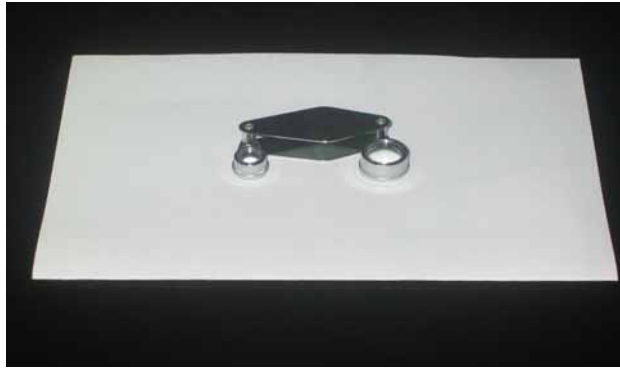
Beberapa peralatan optic yang biasa dipergunakan untuk keperluan survei entomologi adalah sebagai berikut :

1. Kaca Pembesar/Loupe/magnifier

Loupe/hand lens. Merupakan alat optic yang paling sederhana, lensanya bias tunggal atau bisa juga sampai 3 lensa. Digunakan untuk pencirian nyamuk dewasa, pembesaran bias 5 x, 10 x, 15 x atau 20 x. Pemeliharaannya sederhana, tidak memerlukan perawatan khusus.

Cara Penggunaan Loupe

Pegang loupe pada tangan kanan atau kiri sesuai dengan kebiasaannya, pergunkan dulu lensa pembesaran kecil. Arahkan loupe searah sinar datang kira-kira dengan sudut sebesar 45° . Kemudian dengan tangan kiri atau kanan pegang sediaan/preparat (biasanya serangga atau nyamuk yang telah di pinning) dengan menjepit antara jari manis dan jempol. Sementara itu letakkan jari telunjuk di bagian belakang sediaan yang berfungsi sebagai pengatur cahaya (kondensor). Bila yang dicari telah ditemukan, maka untuk lebih jelas lagi pakailah lensa dengan ukuran pembesaran yang lebih besar. Aturlah lensa mendekati atau menjauhi obyek untuk mencari fokusnya.



Gambar 1 : Kaca Pembesar/Loupe/magnifier

2. Mikroskop Stereo

Terdiri dari 1 lensa, yang kompleks terdiri dari beberapa lensa disebut stereo mikroskop atau binokular mikroskop. Digunakan untuk pencirian nyamuk dewasa dan pembedahan nyamuk. Untuk 1 lensa pemeliharaannya sederhana seperti pada loupe, tidak memerlukan perawatan khusus, untuk yang kompleks pemeliharaan/perawatannya seperti pada mikroskop compound.

Cara penggunaannya letakkan spesimen yang akan diperiksa pada meja benda, kemudian aturlah fokus sehingga spesimen terlihat jelas. Bila diperlukan pembesaran bayangan benda yang lebih besar maka putarlah revolver untuk mendapatkan pembesaran yang diperlukan.

3. Mikroskop Compound

Merupakan alat optic yang paling kompleks, terdiri atas beberapa susunan lensa. Digunakan untuk pencirian nyamuk pra-dewasa, memeriksa hasil pembedahan nyamuk dan lain-lain yang pada umumnya berupa sediaan pada kaca benda dan berupa benda yang transparan.

Cara penggunaan mikroskop :

- a) Aturlah cahaya yang masuk melalui cermin kondensor - sediaan - lensa benda (objektif) tabung lensa mata (okuler) ke mata dengan cara:
 - ☐ Mengatur kedudukan cermin dengan ketentuan bahwa cermin datar adalah untuk memantulkan cahaya dari alam (matahari) sedangkan cermin cekung untuk memantulkan cahaya dari sumber cahaya buatan (lampu).
 - ☐ Mengatur lebarnya pembukaan diaphragma.
 - ☐ Mengatur ketinggian letak kondensor. Sehingga cahaya tidak menyilaukan dan bila perlu bias digunakan gelas filter berwarna biru.
- b) Letakkan sediaan yang akan diperiksa pada meja benda. Dengan menggunakan lensa

objektif 10x fokuskan bayangan benda pada sediaan yang akan diperiksa dengan memutar-mutar makrometer dan kemudian mikrometer. Bila bayangan benda sudah jelas, maka bisa dilakukan pemeriksaan untuk benda tersebut.

- c) Bila diperlukan pembesaran bayangan benda yang lebih besar maka putarlah revolver untuk menempatkan lensa objektif dengan pembesaran yang diperlukan diatas benda (sediaan) yang akan diperiksa.

Perhatikanlah waktu memutar untuk mengganti lensa objektif oleh kedua jarak kaca benda dengan lensa objektif sedemikian dekat, usahakan jangan sampai lensa objektif mengenai kaca benda yang akan menyebabkan kerusakan pada lensa objektif maupun sediaan yang akan diperiksa.

- d) Bila menggunakan lensa objektif 100x maka pada sediaan yang akan diperiksa harus diberi minyak *immersi* yaitu minyak anisol atau minyak *ceider*.
- e) Setelah selesai penggunaan, lensa-lensa dibersihkan dengan kertas lensa dan bagian-bagian yang lain dibersihkan dengan menggunakan kain lap mikroskop (kain

planel berwarna kuning). Bila mikroskop akan digunakan lagi dalam beberapa jam maka bisa ditutup dengan kantong plastik yang tersedia dan bila tidak sebaiknya dimasukkan kedalam kotaknya.



Gambar 3 : Mikroskop compound

Ad.2. Peralatan untuk menangkap dan menguji nyamuk

Peralatan untuk menangkap nyamuk adalah alat yang dipergunakan untuk mengkoleksi nyamuk baik pada stadium pradewasa maupun dewasanya. Sedangkan uji yang dilakukan terhadap nyamuk adalah uji kerentanan nyamuk dan uji bioassay.

Berbagai peralatan yang dipergunakan untuk menangkap dan menguji nyamuk adalah sebagai berikut;

1. **Aspirator**

Merupakan peralatan utama untuk menangkap nyamuk yang sedang hinggap atau sedang mengisap darah. Cara menggunakannya adalah dengan menempatkan tabung gelas dari aspirator pada nyamuk yang hendak ditangkap, kemudian ujung yang lain dihisap dengan mulut. Oleh karena terbuat dari gelas mudah pecah, maka cara memegang dan membawanya harus hati-hati, jangan hanya dipegang batang karetnya kemudian dibawa, diayun-ayunkan ataupun hanya dikalungkan dileher begitu saja tanpa dimasukkan kedalam baju atau saku.



Gambar 4 : Aspirator

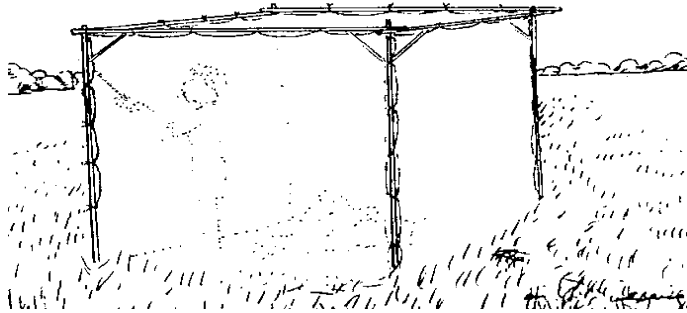
2. Spray sheet

Merupakan peralatan untuk menangkap nyamuk yang sedang hinggap didalam rumah. Digunakan disuatu ruangan rumah yang agak rapat. Cara menggunakannya adalah dengan menggelar kain putih (spray) pada seluruh lantai ruangan dan kemudian menutup semua lubang-lubang atau celah pada dinding ruangan sehingga tidak dapat terbang keluar, setelah itu dilakukan penyemprotan dengan racun serangga yang mempunyai efek knock down seperti pyrethrum atau baygon, penyemprotan dilakukan dari bagian luar maupun bagian dalam ruangan, Penyemprotan dimulai disekitar lubang-lubang untuk mencegah nyamuk lolos. Kemudian ruangan ditutup selama 10 menit untuk membiarkan nyamuk mati dan jatuh dikain putih dan akhirnya nyamuk dikumpulkan.

3. Drop net.

Merupakan peralatan untuk menangkap nyamuk yang sedang hinggap istirahat disemak-semak luar rumah. Alat tersebut berupa sebuah kelambu yang diikatkan pada rangka kayu/logam/plastik. Cara penggunaan adalah dengan menempatkan drop net tersebut mengurung semak-semak yang diperkirakan ada nyamuknya, lalu seorang penangkap nyamuk

masuk ke semak-semak yang sudah terkurung dan mengusir nyamuk yang ada pada semak-semak, sehingga nyamuk-nyamuk keluar dan hinggap pada kelambu, kemudian nyamuk ditangkap dengan aspirator.

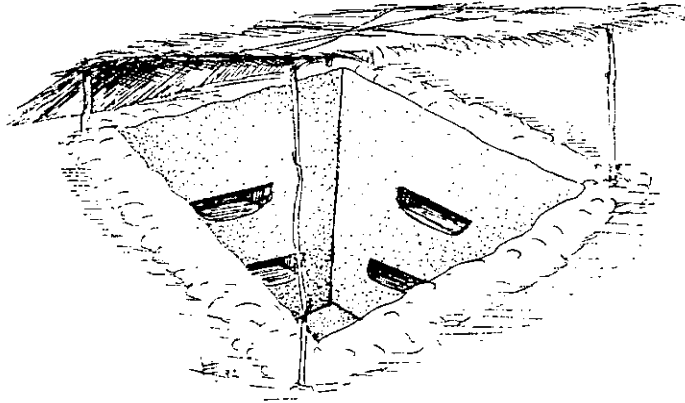


Gambar 5 : Drop Net

4. Pit shelter trap

Merupakan suatu lubang ditanah dengan ukuran panjang 1 meter dan dalamnya 1,25 meter yang pada ke empat dindingnya dibuat lekukan menjorok kesamping sejajar permukaan tanah dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 30 cm, pada ketinggian 0,25 meter dari dasar lubang. Lubang ini dibuat untuk tempat hinggap istirahat nyamuk diluar rumah. Diatas lubang dipasang atap untuk menahan air hujan, disekitar lubang diberi gundukan tanah supaya air

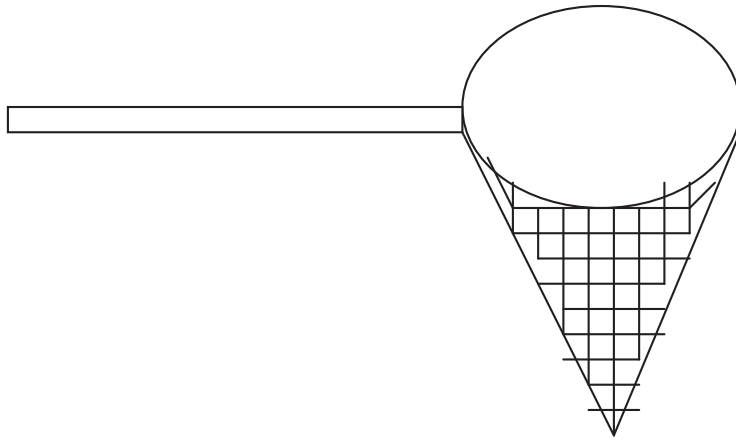
hujan tidak masuk dan juga dibuatkan dinding untuk mencegah binatang lain atau onak-onak masuk kedalam lubang.



Gambar 6 : Pit shelter trap

5. Insect net

Berupa jaring untuk menangkap serangga atau nyamuk yang sedang terbang maupun yang sedang hinggap.



Gambar 7 : Insect Net

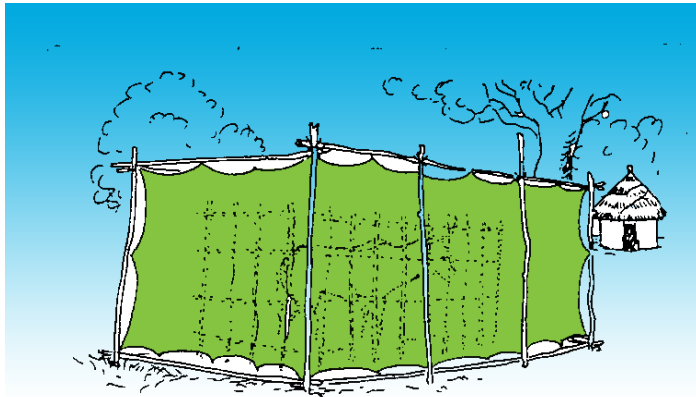
6. Double bet net trap

Terdiri dari satu buah kelambu kecil, ivolbed dan 1 buah kelambu besar. Digunakan untuk penangkapan nyamuk umpan orang di tempat yang banyak nyamuk dan banyak penderita penyakit yang ditularkan oleh nyamuk. Cara penggunaan satu orang sebagai umpan tidur di velbed di dalam kelambu kecil yang tertutup, terkurung oleh kelambu yang lebih besar dan terbuka dibagian tertentu, tiap beberapa menit kelambu besar ditutup dan nyamuk yang terkurung didalamnya ditangkap.

7. Animal bait net trap

Adalah alat perangkap nyamuk dengan menggunakan hewan sebagai umpan serangga/

nyamuk yang dikurung didalam kelambu. Tanda waktu-waktu tertentu kelambu dibuka untuk serangga/nyamuk yang tertarik pada hewan tersebut masuk dalam kelambu, setelah dibuka beberapa lama maka kelambu ditutup dan serangga/nyamuk yang terperangkap didalam.



Gambar 8 : Animal Bait Net Trap

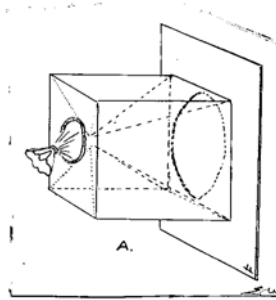
8. Carbon dioxide bait net trap

Seperti pada animal bait net trap, hanya untuk daya tarik terhadap nyamuk digunakan biang es sebagai umpan, yang diletakkan diatas volved.

9. Window trap

Adalah perangkap nyamuk berupa kotak ukuran 18 x 12 x 12 inchi, dibuat dengan rangka kayu atau kawat dan dindingnya kain kelambu dan didalamnya diberi kerucut (seperti bubu) sehingga nyamuk bisa masuk

dan sulit keluar. Digunakan sebagai pasangan pada jendela untuk mengetahui waktu-waktu nyamuk masuk atau keluar dari rumah.



Gambar 9 : Window trap

10. Light trap

Perangkap nyamuk dengan menggunakan lampu. Digunakan untuk menjebak nyamuk yang tertarik pada lampu/ cahaya.



Gambar 10 : Light trap

11. Ovitrap

Suatu alat yang berupa container terbuat dari bahan kaleng, plastik, gelas ataupun bambu yang diisi air, diletakkan pada tempat-tempat tertentu. Digunakan untuk mendeteksi adanya nyamuk *Aedes* dan juga untuk pemberantasan larvanya.

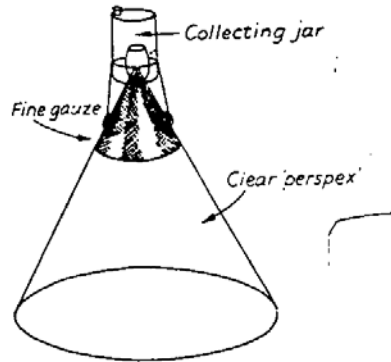


Gambar 11 : Ovitrap

12. Emergence trap

Perangkap nyamuk seperti window trap, hanya pemasangannya tidak pada jendela tetapi pada genangan-genangan air tertentu, untuk menangkap nyamuk-nyamuk yang baru menetas dari kepompong.

Gunanya untuk mengetahui jenis-jenis nyamuk, jumlah nyamuk yang menetas dari kepompong pada luas permukaan air tertentu dan untuk memperoleh nyamuk yang masih steril.



Gambar 12 : Emergence trap

13. Bio assay test kit

Suatu alat untuk mengukur kekuatan racun serangga terhadap nyamuk dewasa maupun nyamuk pradewasa, berupa kurungan atau alat pengurung nyamuk untuk memaksa nyamuk kontak dengan racun serangga. Bentuknya ada beberapa macam dan juga ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan. Cara penggunaannya akan dijelaskan tersendiri pada materi uji bio assay.



Gambar 13 :
Bio Assay Cone

(salah satu contoh alat untuk uji bio assay)

14. **Susceptibility test (uji kerentanan)**

Suatu set peralatan yang digunakan untuk mengukur kekuatan nyamuk dewasa atau larva, terhadap racun serangga. Penggunaan peralatan uji kerentanan akan dijelaskan pada materi tersendiri. Cara pemeliharaan, agar dijaga kebersihannya, tidak terkena/kontak dengan racun serangga yang akan diuji dan peralatan yang berupa plastik jangan sampai tersentuh dengan chloroform karena plastik akan meleleh.



Gambar 14 :

Alat Uji Kerentanan

(salah satu contoh alat uji kerentanan)

15. **Sweeper Aspirator**

Suatu alat yang digunakan untuk menghisap nyamuk yang sedang terbang, berupa tabung seperti kaleng susu, dilengkapi baling-baling untuk

menghisap nyamuk. Cara penggunaan adalah dengan mengarahkan bagian muka dari sweeper kearah serangga/nyamuk yang sedang terbang, maka serangga/nyamuk akan terhisap dan masuk ke ruang tempat menampung serangga/nyamuk.

16. Magoon trap

Adalah suatu gudang kayu yang portable, mudah dipak dan disusun dibawa berpindah-pindah ke tempat-tempat yang dibutuhkan. Bagian atas dinding terbuat dari kawat kasa nyamuk, pada dinding diberi celah-celah untuk nyamuk masuk, semua bagian dalam diberi cat dengan warna putih agar bila ada nyamuk bisa cepat dan mudah terlihat, bagian atapnya terbuat dari bahan yang tahan air. Digunakan pada penggunaan animal bait net trap.

Ad.3. Peralatan untuk mengukur faktor-faktor lingkungan

Peralatan tersebut dipergunakan untuk mengukur faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh terhadap populasi vektor seperti suhu, kelembaban, kadar garam di tempat perindukkan, PH, kecepatan angin, curah hujan dan ketinggian.

Jenis-jenis peralatan yang biasa dipergunakan untuk mengukur faktor-faktor lingkungan adalah sebagai berikut :

1. Minimum-maximum thermometer.

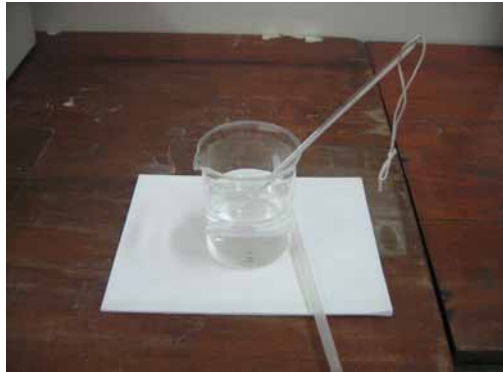
Digunakan untuk pengukuran suhu udara minimum dan maximum pada waktu dilakukan penangkapan nyamuk dan pengujian serta 24 jam pengamatan setelah nyamuk dikontak dengan racun serangga. Pembacaan dilakukan dengan cara melihat skala yang tertera pada bagian bawah jalan penunjuk.



Gambar 15 : Termometer Maksimum – Minimum

2. **Termometer Air**

Termometer air digunakan untuk mengukur suhu air, cara penggunaannya dicelupkan bagian ujung bawah selama beberapa saat ke dalam air, kemudian baca suhu air.



Gambar 16 : Termometer Air

3. **Sling hygrometer**, suatu alat untuk pengukur persentase kelembaban udara (% R.H.). Digunakan pada waktu penangkapan nyamuk, cara penggunaan alat tersebut sebagai berikut :

- Carilah tempat yang terlindung dan luas (tidak mengganggu pemutaran hygrometer).
- Putarlah hygrometer menghadap angin, sejauh mungkin dari depan tubuh dengan 2 putaran per detik selama sepuluh detik.
- Hentikan putaran dan segera dibaca kedua thermometer yang ada, ulangi putaran sampai yakin bahwa hasilnya sama.

- Hitunglah perbedaan suhu dari thermometer kering dan thermometer basah dari hasil perhitungan tersebut dapat dihitung persentase kelembaban udara dengan menggunakan tabel atau mistar hitung yang tersedia.



Gambar 17 : Sling Hygrometer

4. **Salinity Spectrometer.**

Suatu alat untuk mengukur kadar garam pada genangan-genangan air di pantai. Digunakan pada waktu survei nyamuk pra-dewasa. Cara penggunaan letakkan setitik air yang akan diukur kadar garamnya pada kaca spektrometer, kemudian diteropong ketinggian skala dari kadar garam air tersebut dengan mengarahkan spektrometer pada cahaya/ tempat yang terang.



Gambar 18 : Refractometer

5. **p.H. Indikator.**

Suatu kertas lakmus yang digunakan untuk mengukur keasaman air pada waktu survei nyamuk pra-dewasa. Cara penggunaan ambilah sepotong kertas lakmus pengukur pH., celupkan kedalam air yang akan diukur pH nya, diamkan beberapa saat sampai terjadi perubahan warna dari kertas lakmus tersebut dengan mencocokkan perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus dengan standar warna-warna yang terdapat pada kotak kertas lakmus dapat diketahui pH air yang diperiksa.

Selain itu pengukuran pH dapat dilakukan juga dengan alat pH meter yang lebih praktis, cara penggunaan pH meter cukup dengan menghidupkan tombol On lalu bagian sisi ujung yang lain dibuka

tutupnya dan letakkan pada air yang akan diukur dan akan terbaca berapa derajat keasaman dari air yang diukur.



Gambar 19 : pH Meter

6. Anemometer (alat ukur kecepatan angin)

Anemometer adalah alat yang biasa dipergunakan untuk mengukur kecepatan angin. Cara pengoperasian alat ini cukup mudah yaitu dengan menekan tombol on kemudian angkat alat kipasnya sesuai dengan arah angin. Akan terbaca angka pada layar lalu tekan tombol hold dan angka yang ada menunjukkan kecepatan angin pada saat itu dalam satuan meter/detik.

Perhitungan perkiraan kecepatan angin menurut skala Beufort (Tabel 1)

Tabel :
Perhitungan perkiraan kecepatan angin menurut skala BEUFORT.

Nomor Skala	Kecepatan Angin (m/d)	Pengaruh angin
0	Angin tenang 0 – 0,2	Asap bergerak lurus keatas tidak tampak adanya gerakan pada daun-daun.
1	Angin sepoi 0,3 – 1,5	Asap bergerak kearah sesuai dengan angin bertiup, ada gerakan daun-daun.
2.	Angin ringan 1,6 – 3,3	Angin terasa pada kulit muka, daun-daun gemersik.
3	Angin sedang 3,4 – 5,4	Daun-daun dan ranting-ranting kecil condong tetap kearah angin bertiup.
4.	Angin kencang 5,5 – 32,7	Daun-daun kering beterbangan, dahan-dahan mulai patah, angin kencang dan menghambat penerbangan nyamuk

7. Pengukuran Curah Hujan

Digunakan untuk memperkirakan kepadatan nyamuk/waktu survei nyamuk, sampai saat ini kita belum menggunakannya, hanya menjalin data yang ada dari Dinas Pertanian dan Meteorologi.

8. **Altimeter**

Digunakan untuk mengukur ketinggian tempat dari permukaan laut. Cara menggunakan ialah dengan membaca skala ketinggian yang ditunjuk oleh jarum penunjuk pada altimeter



Gambar 20 : Altimeter

9. **Lensatic Compas**

Lensatic Compas merupakan alat yang cukup penting untuk melakukan kegiatan survei entomologi terutama untuk membantu membuat tempat perindukan larva nyamuk.

Alat ini berfungsi sebagai penunjuk arah dalam pemetaan tempat perindukan. Pemeliharaan alat ini cukup disimpan di tempat yang kering.



Gambar 21: Compas Lensatic

10. Dipper

Dipper atau cidukan dipakai dalam kegiatan survei entomologi untuk mengambil larva, pupa maupun telur nyamuk. Selain untuk mengambil stadium pradewasa nyamuk, dipper juga dipergunakan sebagai alat untuk mengukur kepadatan larva.



Gambar 22 : Dipper

Bahan Praktek Entomologi dan penggunaannya

Bahan-bahan entomologi yang sering dipergunakan dalam praktek atau kegiatan di bidang entomologi baik yang dilakukan di laboratorium maupun di lapangan sebagai berikut :

1. Silicagel

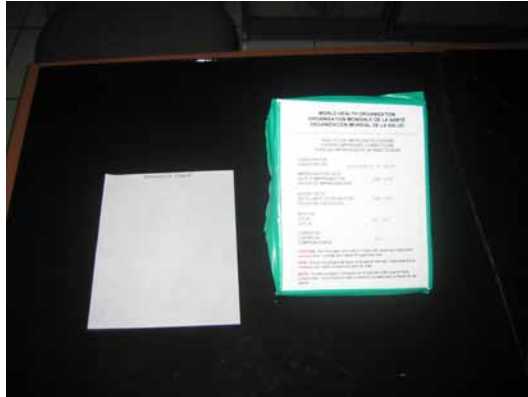
Silicagel merupakan bahan yang berbentuk kristal atau butiran berfungsi untuk menyerap air dan mencegah jamur pada specimen nyamuk yang dikumpulkan untuk konfirmasi vektor dengan elisa.



Gambar 23 : Silicagel

2. Impregnated Paper

Impregneted paper bahan berbentuk lembaran dengan satuan set/kotak yang berfungsi menyerap insektisida dan dipergunakan untuk tes susceptibility nyamuk/ vektor.



Gambar 24 : Impregnated Paper

3. Vial Botol

Berbentuk botol kecil terbuat dari kaca yang dipergunakan untuk menyimpan larva hasil survei.



Gambar 25 : Vial Botol

4. **Bacto Liver**

Adalah bahan berupa tepung yang berasal dari ekstrak hati ayam atau sapi, bahan ini penting sekali untuk memberikan makanan tambahan bagi larva yang sedang direaring.



Gambar 26 : Bacto Liver

5. **Slide box plastik**

Berupa kotak yang terbuat dari plastik dan di dalamnya terdapat sel-sel yang dapat dipergunakan untuk meletakkan slide hasil survei.



Gambar 27 : Slide box plastik

6. Paper cup

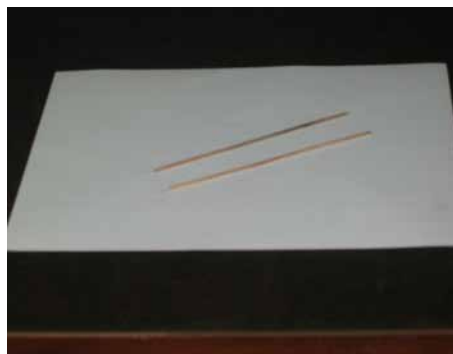
Paper cup merupakan bahan berbentuk seperti cangkir atau gelas terbuat dari bahan seperti kertas atau kartun. Paper cup dipergunakan untuk menyimpan sementara nyamuk hasil tangkapan survei.



Gambar 28: Paper cup

7. Jarum seksi

Jarum seksi dalam kegiatan survei entomologi sering dipergunakan untuk menusuk benda-benda halus, seperti pada saat melakukan pembedahan ovarium nyamuk.



Gambar 29 : jarum seksi

8. Lem Kutek Bening

Benda berbentuk cairan bening berguna untuk merekatkan specimen, seperti merekatkan nyamuk yang diawetkan pada kertas poin.

9. Filter Paper Whatman

Merupakan bahan berbentuk lembaran yang berfungsi untuk menyerap atau menyaring cairan. Kegunaannya untuk melakukan uji presipitin.



Gambar 30 : Filter Paper Whatman

10. Alcohol 70 %

Bahan ini dalam kegiatan entomologi sering dipakai sebagai pembersih sesuatu benda seperti membersihkan jentik pada saat hendak membuat mounting juga sebagai pengawet jentik yang akan dikirim.



Gambar 31 : Alcohol 70 %

11. Alcohol 96 % PA

Merupakan bahan dasar untuk membuat alcohol yang diencerkan dengan persentase sesuai dengan keperluan yang dibutuhkan.



Gambar 32 : Alcohol 96 % PA

12. Vial plastic (nuct vial)

Vial plastic berbentuk tes tube kecil untuk menyimpan benda cair atau padat. Biasanya dalam kegiatan survei entomologi dipakai untuk penyimpanan nyamuk atau vektor yang dikirim dari daerah lain untuk keperluan uji elisa.



Gambar 34 : Vial plastic (nuct vial)

13. Chloroform PA

Chloroform PA dalam kegiatan survei entomologi sering dipergunakan sebagai bahan untuk membius nyamuk dewasa hasil dari penangkapan.



Gambar 35 : Chloroform PA

14. Petridish

Petridish terbuat dari bahan kaca atau plastik yang berfungsi untuk menyimpan benda padat atau cair. Dalam survei entomologi sering dipergunakan untuk menyimpan atau menampung sementara nyamuk dewasa atau larva sebelum diidentifikasi atau sebelum diproses selanjutnya untuk penyimpanan/ pengawetan.



Gambar 36 : Petridish

15. Kain Kassa

Kain kassa terbuat dari bahan seperti kelambu halus, di dalam kegiatan survei entomologi mempunyai peranan yang penting yaitu untuk mencegah nyamuk dewasa lepas. Biasanya dipakai untuk menutup paper cup.



Gambar 37 : Kain Kassa

16. Karet Gelang/ Rubber band

Karet gelang dipakai untuk mengikat benda seperti mengikat kain kassa pada paper cup.

17. Batu Baterai Besar

Dalam survei entomologi batu baterai besar dipergunakan untuk penerang lampu senter, light trap dan lain-lain.

18. Slide Glass

Slide glass terbuat dari bahan kaca dan dipakai untuk menyimpan specimen mikro, biasanya dipakai pengikat sediaan darah untuk diperiksa di bawah mikroskop. Slide glass juga sering dipakai sebagai tempat untuk mengawetkan larva nyamuk.



Gambar 38 : Slide Glass

19. Cover Glass

Seperti Slide glass hanya ukurannya lebih kecil dan lebih tipis. Cover glass dipakai untuk mounting dengan cara menutupi specimen yang diawetkan pada slide glass.

20. Pinset

Pinset dipergunakan untuk mengambil benda-benda padat yang relatif ukurannya kecil. Biasa dipakai untuk mengambil specimen.



Gambar 39 : Pinset

21. Pipet

Ukuran pipet bermacam-macam ada yang relatif kecil sampai dengan ukuran yang agak besar. Pipet dipergunakan untuk menangkap larva atau pupa dan dipergunakan baik di dalam laboratorium maupun di lapangan. Cara penggunaannya sangat sederhana yaitu dengan memencet bagian karet dari pipet dan arahkan ujung pipet pada sasaran yang akan diambil.



Gambar 40 : Berbagai macam jenis pipet

22. Kurungan nyamuk

Kurungan nyamuk kerangkanya terbuat dari alumunium atau kayu yang sudah dirapikan dengan dinding menggunakan kawat kasa, sedangkan dinding bagian depan terbuat dari kain kassa yang sekaligus sebagai pintu untuk memasukkan dan mengambil nyamuk dari kurungan. Kurungan nyamuk biasanya dipergunakan untuk mengurung nyamuk hasil dari rearing.



Gambar 41 : Kurungan nyamuk

23. Lampu Bunsen

Lampu Bunsen berfungsi memanaskan tabung reaksi dengan mempergunakan bahan bakar spritus. Alat ini dipergunakan di dalam laboratorium atau insectarium dan setelah habis dipakai sumbu harus ditutup.

24. Refrigerator

Refrigerator atau alat pendingin di dalam kegiatan entomologi berfungsi sebagai alat penyimpanan reagen sample dan specimen. Pemakaian alat ini di dalam laboratorium dengan mempergunakan listrik. Cara pemeliharaan cukup sederhana yaitu segera dibersihkan bila ada tumpahan reagen/bahan.



Gambar 42 : Refrigerator

25. Insect Box

Insect box merupakan alat untuk menyimpan nyamuk dewasa/ serangga lainnya yang bersifat portabel. Setelah

serangga dimasukkan maka perlu ditambahkan naptalen kedalam insect box tersebut untuk mengawetkan serangga yang ada.



Gambar 43 : Insect Box

26. Ponches (alat untuk membuat kertas pinning)

Ponches dipergunakan untuk membuat kertas pinning dengan cara memasukkan kertas kartun ke dalam mulut panches, lalu ditekan bagian ujung panches yang mengandung per.



Gambar 44 : Ponches

C. PERALATAN DAN BAHAN PENGENDALIAN VEKTOR

Peralatan dan bahan ini sangat dibutuhkan dalam kegiatan atau tindakan pengendalian vektor di lapangan yaitu :

1. Peralatan Pengendalian Vektor

Setiap peralatan yang dipakai untuk upaya pengendalian vektor harus memenuhi persyaratan yang dibuktikan dengan sertifikat Standar Nasional Indonesia (SNI) atau sertifikat kesesuaian yang dikeluarkan oleh lembaga pengujian independen yang terakreditasi dan ditunjuk oleh Departemen Kesehatan RI atau lembaga pengujian di negara lain yang ditunjuk dengan mengacu kepada ketentuan spesifikasi WHO; WHO/CDS/nTD/WHOPES/GCDPP/2006.5)

Spesifikasi teknis peralatan adalah data yang menjelaskan tentang cara kerja peralatan secara spesifik sebagai peralatan pengendalian vektor.

Pengukuran memerlukan suatu metoda yang jelas yang mampu memberikan hasil yang sama pada pengulangan yang sama. Spesifikasi ini meliputi beberapa hal berkaitan erat dengan keamanan operator, daya tahannya dan cara kerja operasionalnya.

Setiap peralatan harus dilengkapi dengan buku petunjuk yang memuat : prinsip kerja alat yang rinci, cara mengkalibrasi, peringatan bahaya, cara perawatan, dan daftar suku cadang yang dibutuhkan untuk perawatan pada tahun pertama.

Beberapa hal yang berkaitan dengan peralatan pengendalian vektor :

1). Nama peralatan

menggunakan nama internasional yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Apabila tidak terdapat terjemahannya maka digunakan nama yang sudah dikenal umum.

2). Deskripsi

menjelaskan bentuk, penampilan dan atau mekanisme kerja peralatan agar dapat membedakan dengan peralatan lainnya serta tujuan penggunaan peralatan tersebut. Selain itu juga menjelaskan tentang bahan yang bersentuhan langsung dengan pestisida dipastikan tahan terhadap korosi, formulasi kimia dan aus yang mengganggu unjuk kerja mesin pada pemakaian normal. Bahan dan peralatan harus tidak menunjukkan tanda-tanda adanya korosi atau perubahan lain misalnya menjadi keras, keriting atau kaku ketika dipaparkan pada campuran pestisida untuk pengendalian vektor. Hal ini penting bagi peralatan ultra low volume (ULV). Penambahan berat lebih dari % menunjukkan adanya masalah. Gasket, dan seal harus bias terpasang sempurna pada tempatnya semua dan mesin dapat dioperasikan secara normal.

3). Operasional Peralatan

Peralatan semprot dalam keadaan tangki terisi penuh tidak lebih dari 20 Kg untuk peralatan yang di jinjing dan 25 Kg

untuk peralatan yang digendong. Kecuali untuk peralatan besar yang dioperasikan diatas kendaraan pengangkut dengan beratnya tangki dalam keadaan kosong maksimum 250 Kg atau mampu diangkat oleh sebanyak-banyaknya 4 orang.

4). Bentuk dan ukuran lubang pengisian tangki

Ukuran lubang pengisian tangki agar cukup lebar untuk mencegah terjadi ceceran/tumpahan saat pengisian. Besarnya lubang diukur dengan alat ukur yang sudah dan masih berlaku tera-nya. Waktu yang diperlukan untuk mengisi tangki sampai batas penuh yang dianjurkan dihitung. Diameter lubang pengisian tidak kurang dari 90 mm; apabila kurang dari 90 mm, maka corong bersaring harus disediakan oleh produsen. Untuk semprotan bertekanan waktu pengisian tidak lebih dari 40 detik/10 liter.

5). Klep pengaman dan pelepas tekanan

- a. Klep pengaman harus terpasang bekerja melepaskan tekanan udara apabila melebihi batas yang ditentukan dan menutup kembali dengan baik apabila tekanan dalam lebih rendah.
- b. Klep pelepas tekanan : tersedia untuk melepaskan tekanan udara dari dalam tangki dengan aman tidak mencederai operator. Harus sederhana dan mudah dioperasikan. Klep pelepas tekanan boleh menyatu dengan klep keamanan.

- c. Klep berdrat (threaded) yang terhubung ke tangki bertekanan harus memiliki diameter 13 mm atau lebih agar tekanan bias dilepaskan ketika klep dilepaskan.

6). Kapasitas tangki bahan bakar

Dimensi tangki diukur dengan alat ukur yang sudah dan masih berlaku tera-nya. Untuk mengetahui besaran konsumsi bahan bakar : mesin terlebih dahulu dihidupkan dengan sedikit bahan bakar, sampai mesin mati dengan sendirinya. Kemudian tangki bahan bakar diisi dengan bahan bakar yang ditakar dengan takaran yang sudah dan masih berlaku tera-nya yang diketahui jumlahnya (misalnya : 1 liter). Mesin kemudian dihidupkan lagi dan waktunya dicatat sampai mesin mati dengan sendirinya kehabisan bahan bakar. Konsumsi bahan bakar / jam kemudian di hitung. Bandingkan waktu pembagian volume tangki bahan bakar dengan konsumsi bahan bakar per jam dengan hasil pembagian volume tangki formulasi dengan jumlah keluaran /jam pada jumlah keluaran minimum.

7). Blower, Kompresor dan Kipas

Hembusan udara dari mistblower diukur dengan alat pengukur aliran udara (hot wire anemometer) pada 9 titik. Masing-masing pada 3 persilangan titik vertical dan 3 horisontal pada jarak 1 cm dari ujung penyembur, dan 3 meter, 6 meter dan 9 meter, dimana kekuatan aliran udara

menurun. Pemeriksaan lanjutan dilakukan di udara terbuka dan statis dengan kertas sensitive air secara transek mulai dari jarak 5 meter dari nozzle dengan interval 1 meter. Cara yang sama dengan menggunakan tali dan alat pengait untuk mengukur jarak sembur vertikal. Jumlah udara, kekuatan hembusan akan tergantung dengan tipe dari peralatan, jenis nozzle yang digunakan, jumlah rata-rata keluaran cairan formulasi, dan rentang ukuran partikel yang dikehendaki.

Mistblower gendong, minimum harus terdapat 5 partikel per cm^2 pada kertas sensitive yang diletakkan pada jarak 15 meter horizontal dan 8 meter vertical pada pengoperasian mesin selama 10 detik.

8). Pompa udara

Pompa udara memberikan tekanan udara yang cukup agar alat penyemprot dapat bekerja secara efisien dan pada mesin pengkabut panas berfungsi untuk menghidupkan mesin. Alat semprot bertekanan tinggi. Alat semprot bertekanan tinggi : jumlah pemompaan dengan gerakan penuh untuk memberikan tekanan pada tangki dengan ukuran tertentu dihitung. Tipe mesin pengkabut panas tertentu : jumlah pemompaan dengan gerakan penuh sampai mesin hidup dihitung.

9). Klep udara

Klep udara berfungsi untuk mencegah masuknya kembali udara ke dalam tabung pompa terutama pada alat semprot bertekanan tinggi. Pompa digunakan untuk memompa tangki sampai tekanan maksimum dan amati besaran tekanan selama 1 jam untuk mengetahui apakah terjadi penurunan (pegangan pompa dalam keadaan tidak terkunci). Simulasikan alat semprot bertekanan sebanyak 20 kali pengoperasian dengan campuran pestisida berbahan dasar tepung dengan pengenceran 20 gram/liter, kemudian buka dan periksa tabung dan tangkai pompa untuk mengetahui apakah terdapat cairan pestisida masuk ke dalam tabung pompa. Pompa harus mampu memberikan tekanan yang cukup agar cairan pestisida dapat mengalir ke nozzle dan menghasilkan jumlah keluaran yang sesuai dengan rekomendasi. Klep udara harus mampu mencegah masuknya cairan ke dalam tabung pompa.

10). Sistem Saringan

Sistem saringan untuk melindungi blower dan sistem mesin penggerak. Saringan udara harus mampu menyaring partikel yang lebih besar dari 100 mikron. Sedangkan saringan pada saluran bahan cair adalah untuk mencegah adanya bahan asing yang dapat menyumbat nozzle, selang atau perpipaan yang mengganggu jalannya operasi pengendalian vektor. Besarnya mesh pada saringan harus lebih kecil dari lubang nozzle atau bagian perpipaan atau selang. Saringan harus

cukup luas agar tidak perlu melakukan pembersihan selama 1 hari penuh pengoperasian atau menyebabkan penurunan jumlah pengeluaran lebih dari 5%.

11). Sistem semburan

Sistem semburan adalah untuk memastikan selang dapat menahan besarnya tekanan kerja maksimum tanpa kegagalan.

Selang sepanjang tidak kurang dari 50 cm diisi air dan dipasangkan ke pompa hidraulik sedang ujung yang satunya lagi ditutup dengan metal dan di pres kuat agar tidak terlepas pada pengujian. Selang kemudian diberi tekanan sebesar 2 x tekanan kerja maksimum selama 1 menit dan selang harus mampu bertahan (tidak pecah)

12). Tuas Pembuka dan Penutup aliran (*Trigger Valve*) :

Tuas pembuka dan penutup aliran untuk memastikan bahwa tuas on/of semprot bekerja secara manual dengan baik. Cara kerja, trigger valve dipasang pada alat penguji yang dapat menggerakkan tuas on/of dengan kecepatan 10-15 gerakan per menit pada kekuatan kurang dari 500 kPa, untuk mengalirkan 0,75 liter cairan suspensi silica 20 gram / liter di dalam air 300 kPa. Untuk menguji daya tahan komponen trigger valve terhadap abrasi. Cairan dapat semprotkan langsung atau dikembalikan ke reservoir melalui perpipaan. Cairan suspensi penguji harus diganti setelah pemakaian selama 8 jam. Mekanisme membuka klep harus antara tidak kurang dari 0,1 detik dan tidak

lebih dari 0,2 detik. Test awal dilakukan dengan 500 kali gerakan pada 100 kPa, dilanjutkan dengan 50.000 gerakan pada 300 kPa, diakhiri dengan 500 gerakan pada 1000 kPa. Alat penguji juga dapat dilengkapi dengan pengatur tekanan, penghitung gerak dan waktu. Alat penguji harus dapat berhenti dengan sendirinya apabila trigger valve mengalami kegagalan. Tenaga gerak ditetapkan dengan cara mengukur kekuatan yang diperlukan untuk menggerakkan tuas dari posisi tutup ke arah buka penuh. Tenaga gerak tersebut (dalam gram) dikalikan jarak tempuh gerakan tuas.

13). Ukuran partikel

Untuk memastikan bahwa nozzle pada alat menghasilkan semburan pestisida pada rentang ukuran partikel tertentu. Nozzle juga menentukan banyaknya keluaran, kecuali jika sebuah alat pengatur jumlah keluaran terpasang sebagai bagian dari alat semprot. Nozzle juga menentukan bentuk atau pola dari partikel yang disebarkan alat.

Penggunaan alat penganalisa partikel dengan difraksi sinar laser dianjurkan. Alat penganalisa ini terdiri dari lensa optic bench dengan sinar laser bertenaga rendah pada satu sisi dan pada sisi lainnya terdapat sebuah sensor. Sinar laser yang tertuju ke sensor terhubung ke sebuah computer dengan perangkat lunak khusus. Sinar laser tanpa penyemprotan terlebih dahulu diperiksa kebenaran posisinya. Kemudian semprotan diarahkan

agar melintasi sinar laser tersebut yang secara otomatis akan mengukurnya dalam beberapa titik pengukuran silang. Hasil pengukuran kemudian dicetak oleh alat penganalisa (Prosedur standar operasi alat semacam ini telah dipublikasikan, misalnya pada SAE atau ISO). Sebagai alternatif dari alat penganalisa ukuran partikel adalah pengujian secara manual. Yaitu partikel yang disemprotkan oleh alat, ditangkap dengan kaca selain berlapis Teflon pada jarak dan ulangan tertentu di udara terbuka dan aliran udara statis. Partikel yang tertangkap diukur dengan mikroskop yang dilengkapi micrometer dan dihitung jumlahnya menurut masing-masing ukuran untuk mengetahui keseragaman dan rumus tertentu untuk mengkonversi menjadi ukuran sebenarnya di alam. Partikel harus diukur dengan tekanan kerja yang dianjurkan oleh pabrik pembuatnya atau pada beberapa tekanan apabila yang diukur adalah partikel dari nozzle hidrolik. Pertama yang harus dipastikan adalah agar penyemprotan tidak berdampak pada keadaan lensa. Kedua adalah jumlah partikel yang melewati bidang pengukuran pada suatu fokus dan tidak berlebihan sehingga sulit dianalisa. Yang terakhir, suatu sampel partikel yang mewakili harus diperiksa karena padatnya partikel pada mesin pengkabut panas. Ukuran partikel tergantung dari jenis peralatan. Peralatan untuk penyemprotan ruang (*space spray*) harus berukuran tidak lebih dari 30 mikron VMD, ukuran optimal adalah antara 10 – 15 mikron.

Peralatan untuk penyemprotan pada permukaan (*surface spray*) untuk tujuan residu dan larvasida dengan nozzle hidrolik dan pelarut air ukuran diameter partikel harus tidak kurang dari 200 mikron VMD. Ukuran partikel mistblower 50 -100 mikron VMD

14). Erosi pada nozzle hidrolik

Untuk memastikan bahwa keluaran alat tidak berubah karena erosi lubang sembur (*orifice*) disebabkan erosi yang terlalu cepat. Keluaran nozzle yang menyemburkan suspensi tepung silika sensitik sebanyak 20 gram liter pada tekanan 300 kPa sebanyak 200 liter atau selama 5 jam interval sebanyak 20 jam penyemprotan dan tidak boleh menyebabkan perubahan jumlah keluaran lebih dari 5 % setelah penggunaan 20 jam.

15). Sistem pengendali jarak jauh (*Remote Control System*)

Sistem ini untuk keamanan pengoperasian peralatan dari dalam ruang penumpang kendaraan pengangkut. Periksa cara beroperasinya sistem pengendali jarak jauh. Pastikan bahwa pestisida tidak dapat masuk ke dalam ruang penumpang. Unit pengendali jarak jauh harus mampu menghidupkan dan mematikan peralatan, memulai dan menghentikan penyemprotan dari dalam kendaraan pengangkut serta tidak menyebabkan masuknya insektisida ke dalam ruang penumpang kendaraan pengangkut.

16). Tali Sandang

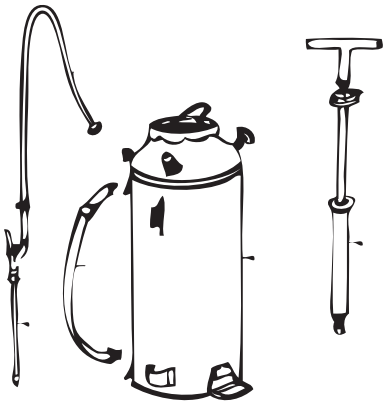
Bertujuan memastikan daya tahannya dan peralatan dapat dibawa dengan nyaman dan aman oleh operator. Ukuran tali sandang semua peralatan yang digendong tidak boleh kurang dari 50 mm dan harus dilengkapi dengan pengencang (gesper) yang sedemikian rupa dapat di atur panjangnya untuk kenyamanan menyandang alat tersebut di bahu. Tali sandang dan pengencangnya (gesper) harus lulus uji ketahanan. Pertambahan berat tidak boleh lebih dari 10% dari berat keringnya setelah direndam dalam air.

17). Tingkat Kebisingan

Bertujuan untuk melindungi operator dari kebisingan yang berlebihan. Untuk semua peralatan yang bekerja dengan mesin penggerak. Ukur tingkat kebisingan dengan alat pengukur kebisingan yang sudah dan masih berlaku tera-nya pada putaran mesin yang direkomendasikan. a. Untuk alat model gendong pengukuran dilakukan pada posisi telinga. Sedangkan pada alat yang dioperasikan dengan unit pengendali jarak jauh, diukur pada jarak 1 meter pada ke-2 sisi alat. Peralatan yang melebihi 85 desibel harus dinyatakan pada peralatan tersebut dan pada buku petunjuk penggunaan bahwa : “pengoperasian peralatan harus menggunakan alat pelindung pendengaran “

Beberapa alat Pengendalian Vektor yang digunakan :

- 1). **Spray – can (Alat semprot bertekanan yang dioperasikan dengan tangan (*Compression Sprayer*)**



Gambar.45 Alat spray-can untuk pengendalian vektor malaria

Alat semprot ini terutama digunakan untuk penyemprotan residual pada permukaan dinding dengan Pestisida, terdiri dari tangki formulasi yang berbentuk silinder dilengkapi dengan pompa yang dioperasikan dengan tangan dengan 2 (dua) pegangan pada ujung batang pompa (bila dikehendaki), komponen pengaman tekanan, selang yang tersambung di

bagian atas batang pengisap, trigger valve dengan pengunci, tangkai semprotan, pengatur keluaran dan nozzle dan komponen tambahan lainnya yang dinyatakan oleh produsen. Alat semprot harus mempunyai tempat meletakkan tangkai semprot ketika tidak digunakan, tidak ada bagian yang tajam sehingga dapat melukai operator dan tidak terdapat komponen yang terbuat dari kayu.

Jenis bahan termasuk penutup lubang pengisian harus dinyatakan secara jelas dan harus tahan terhadap korosi, tekanan dan sinar ultra violet. Tidak boleh terjadi kerusakan, kebocoran pada (las) sambungan atau keretakan ketika dilakukan uji daya tahan (*Fatigue test*). Tidak boleh ada kandungan timbale atau seng pada bahan penyolder kecuali pada sambungan, tangkai semprotan, trigger valve, badan nozzle dan pipa pengisap.

Dalam keadaan terisi penuh pada pengoperasian normal, beratnya harus dinyatakan dan tidak boleh melebihi 25 Kg

Tangki formulasi alat semprot ini dengan volume untuk operasional secara normal dinyatakan, diameter lubang pengisian tidak kurang dari 90 mm dan klep tekanan/ klep pembuang tekanan harus terletak di bagian atas alat semprot dan mampu membuang habis tekanan sebelum tangki dibuka dan ketika beroperasi harus mampu menahan tekanan agar alat semprot dapat bekerja normal. Klep tekanan keamanan (*Safety Pressure Valve*) maksimum mampu menahan +/- 10 persen dari tekanan kerja maksimum dan harus mampu menahan tekanan agar alat semprot dapat bekerja normal.

Tali sandang dan gesper, minimal lebarnya 50 mm dan panjang yang dapat diatur dengan minimal 100 cm. Tali sandang dan pengencangnya harus mampu bertahan pada uji jatuh (*drop test*).

Pompa dengan tangki yang berisi penuh sesuai kapasitas dan semua komponen terpasang, harus mampu mencapai tekanan kerja maksimum dengan pemompaan tidak melebihi ke 60

Klep udara pompa harus mampu menahan cairan agar tidak masuk ke dalam silinder pompa ketika tekanan pompa pada tekanan kerja maksimum dan tangkai pompa berada posisi terdorong penuh ke dalam.

Ukuran penyaring (*filter*) yang apabila filter tidak tersedia pada nozzle yang lubangnya antara 0,3 mm – 0,5 mm, maka filter pada trigger valve harus lebih kecil dari lubang pada nozzle terpasang dan tidak lebih besar dari 50 mesh. Alat semprot setidaknya dilengkapi dengan 1 atau

2 penyaring dengan ukuran mesh yang dapat mencegah terjadinya penyumbatan. Salah satu penyaring terletak persis di belakang nozzle.

Panjang selang dinyatakan dan tidak kurang dari 1500 mm terbuat dari bahan yang memenuhi syarat.

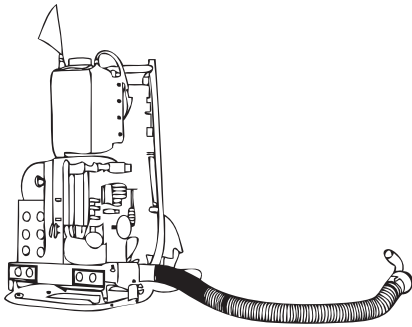
Tuas buka / tutup aliran (*Trigger valve*)

Tipe dari trigger valve dinyatakan dan harus tidak terjadi kebocoran ketika dilakukan pengujian sesuai B.1.9.2. Lebar penuas tidak kurang dari 100 mm diukur mulai dari titik gerak dengan pemasangan maksimum 1,5 newton

Komponen pengatur keluaran harus terpasang dan tipenya harus dinyatakan. Komponen pengatur keluaran harus mampu keseragaman pengeluaran dengan deviasi $\pm 5\%$. Tipe nozzle dan jumlah keluaran (flow rate) harus dinyatakan dan sesuai dengan standard internasional.

Tekanan kerja maksimum dinyatakan. Tangki harus mampu menahan tekanan dari dalam yang besarnya 2 (dua) kali besarnya tekanan kerja dan memenuhi syarat pada B.1.15. dan setelah perlakuan uji jatuh sesuai B.1.17.1. Uji jatuh dilakukan tanpa dan dengan tekanan kerja yang dianjurkan pada posisi horizontal, vertical dan miring 45° setelah pengujian tersebut alat semprot tidak boleh mengalami kebocoran pada keadaan tanpa tekanan.

2). *Mist – blower bermotor (model gendong)*



Gambar.46 *Mist-blower*

Alat yang digunakan untuk menyemprotkan pestisida sampai rumah atau area lain yang sulit atau tidak bias dicapai dengan alat semprot bertekanan yang dioperasikan dengan tangan untuk tujuan residual. Berupa alat semprot yang dilengkapi dengan mesin penggerak yang memutar kipas

agar menghasilkan hembusan udara yang kuat kearah cairan formulasi Pestisida di masukkan secara terukur. Mesin penggerak dilengkapi dengan sistem untuk menghidupkan / mematikan mesin.

Tangki bahan bakar terletak dibawah mesin penggerak. Semua bagian yang bergerak atau knalpot terlindung agar tidak menimbulkan cedera pada operator. Semua tombol / tuas mudah terlihat oleh operator. Mesin penggerak/fan dipasang pada sebuah rangka sehingga nyaman untuk digendong belakang oleh operator. Penyangga punggung yang tidak menyerap cairan terpasang. Engine mounting pada frame dapat menyerap getaran mesin. Komponen yang terpasang tidak tajam dan kekuatan semburan tidak dapat mencederai operator pada pengoperasian normal. Semua tombol / tuas pengatur terpasang secara permanen dan ditandai.

Beratnya tidak lebih dari 25 Kg pada pengoperasian normal dengan semua tangki terisi penuh. Lubang pengisian tangki dinyatakan ukurannya dan tidak melebihi diameter 90 mm dan dilengkapi penutup yang membuat kedap udara.

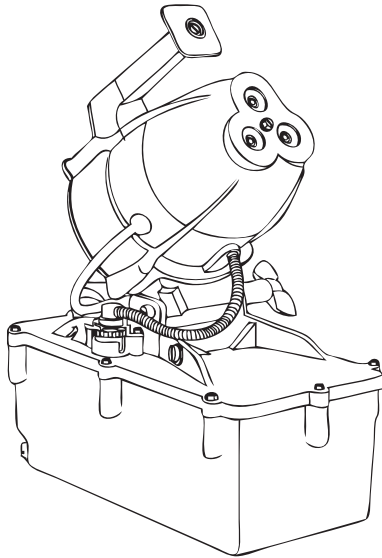
Filter harus sedemikian rupa bentuknya dan cukup dalam masuk ke dalam tangki agar waktu pengisian tangki tidak lebih dari 60 detik tanpa menyebabkan ceceran.

Klep pembuang tekanan dinyatakan pada semua mesin yang bekerja dengan tekanan dan dapat membuang habis tekanan sebelum tutupnya dibuka. Jenis bahan bakar dan kapasitasnya dinyatakan dan tandanya terpasang secara permanen di mesin.

Pipa udara dari blower disalurkan melalui pipa menuju nozzle. Pipa udara tersebut sedemikian rupa sehingga mudah digerakkan kearah penyemprotan yang dikehendaki. Cairan dari tangki atau pompa dialirkan ke nozzle melalui sebuah alat pengatur aliran. Sebuah saringan 50 mesh dipasang sebelum nozzle mencegah terjadinya penyumbatan. Alat pengatur besarnya aliran cairan yang terpasang tetap atau dapat dipertukarkan dinyatakan. Alat ini terpasang pada pipa untuk mengatur besarnya aliran rata-rata. Ukuran partikel dengan berbagai besar aliran (flow rate) dan jenis cairan dinyatakan. Volume Median Diameter (VMD) berada pada 50 – 100 mikron dinyatakan berdasarkan pengujian.

Daya tahan mampu dioperasikan selama 50 jam dalam 10 hari berurutan. Salah satunya 8 jam non stop sebagai simulasi penanganan kejadian luar biasa. Setiap penghentian pengoperasian harus dicatat alasannya dan perbaikan yang dilakukan. Data jumlah pemakaian bahan bakar dicatat. Tali sandang dengan lebar, minimal 50 mm dinyatakan. Tali sandang dengan penyangga pada bahu dapat diatur panjangnya dengan minimal 750 mm.

3). Mesin pengabut dingin (ULV, mesin aerosol) model jinjing



Gambar.47 Mesin pengabut dingin (ULV)

Mesin pengabut dingin (ULV, mesin aerosol) digunakan untuk penyemprotan ruang (space spray) di dalam bangunan atau ruang terbuka yang tidak bias dicapai dengan mesin yang dioperasikan diatas kendaraan pengangkut. Mesin dapat dijinjing atau digendong dilengkapi dengan komponen yang menghasilkan aerosol untuk penyemprotan ruang. Tidak terdapat bagian yang tajam yang dapat mencederai operator pada pemakaian normal. Apabila mesin terpasang pada

rangka maka dilengkapi dengan penahan yang tidak menyerap cairan agar nyaman digendong. Pasangan juga dapat menyerap getaran mesin.

Semua komponen bergerak dan knalpot terlindung agar tidak membahayakan operator selama pengoperasian. Tombol-tombol dan tuas yang berfungsi untuk pengaturan terpasang tetap pada mesin dan diberi tanda yang jelas.

Jenis bahan dinyatakan dan setiap komponen yang bersentuhan langsung dengan Pestisida tahan terhadap korosi dan tidak menyerap.

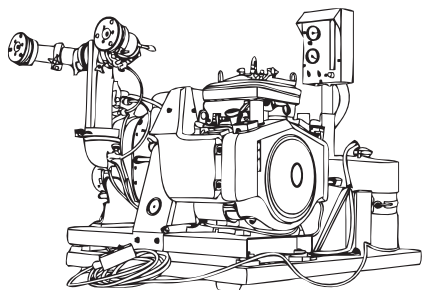
Berat alat ketika tangki terisi penuh untuk operasi normal tidak lebih dari 20 Kg untuk model jinjing dan 25 Kg untuk model yang terpasang pada rangka model gendong.

Tangki pestisida yang terpasang tetap atau dapat diganti-ganti dinyatakan dan isinya tidak kurang dari 1 liter. Dengan penandaan yang sedemikian rupa agar mudah diketahui isi cairan didalamnya. Pada tangki bahan bakar tersedia filter yang terpasang tetap atau pada corong dinyatakan. Kapasitas tangki bahan bakar cukup untuk pengoperasian mesin selama minimum 1 jam terus menerus. Petunjuk jenis bahan bakar terpasang di tangki atau mesin secara permanen.

Klep buka / tutup tersedia sebelum nozzle atau aliran formulasi akan berhenti dengan sendirinya bila mesin mati. Pengatur keluaran cairan menuju nozzle dinyatakan. Pembatas keluaran terpasang tetap atau dapat dipertukarkan dinyatakan. Rentang ukuran partikel dengan berbagai besar aliran (*flow rate*) dan jenis cairan dinyatakan. Volume yang disyar Median Diameter (VMD) kurang dari 30 mikron dinyatakan berdasarkan pengujian.

Tali sandang dengan lebar minimal 50 mm dinyatakan. Tali sandang dengan penyangga pada bahu dapat diatur panjangnya dengan panjang minimal 750 mm. Apabila tingkat kebisingan melebihi 85 desibel, tanda “alat pelindung pendengaran harus dipakai selama pengoperasian” dipasang permanen pada mesin.

4). Mesin Pengabut Dingin (Aerosol/ULV) yang dioperasikan diatas kendaraan pengangkut



Gambar.48 Mesin pengabut dingin (Aerosol/ULV)

Digunakan untuk penyemprotan ruang terbuka di luar bangunan, tanpa efek residu. Merupakan mesin yang menghasilkan aerosol /ULV yang dirancang untuk di tempatkan di bak belakang kendaraan pengangkut dan dioperasikan dari ruang penumpang.

Mesin semprot harus mempunyai sistem pembilasan dan memiliki sistem pengendali.

Tangki formulasi harus dapat dipisahkan atau apabila terpasang tetap tangki harus memiliki klep pembuang agar dapat dibersihkan. Rangka mesin harus tahan korosi, semua tangki formulasi baik yang terpasang tetap atau dapat dipindahkan harus dapat dibedakan satu dengan lainnya. Semua bagian bergerak atau knalpot harus terlindungi agar tidak mencederaai operator. Tidak terdapat bagian yang tajam yang dapat mencederaai operator selama pemakaian normal atau perawatan.

Semua bahan yang bersentuhan langsung dengan pestisida harus tahan kimia, tidak menyerap dan lulus pengujian

Berat bersih dengan tangki dalam keadaan kosong dinyatakan dan tidak lebih dari 250 Kg. Kapasitas tangki harus dinyatakan dan tidak lebih dari 50 liter. Apabila tangki tidak tembus pandang atau tanda skala maka tangki harus memiliki alat petunjuk isi.

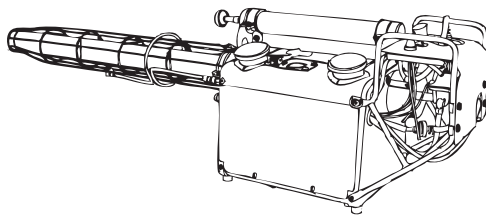
Lubang pengisian tangki harus terletak dibagian atas, dengan diameter lubang pengisian tidak kurang dari 40 mm. Apabila lubang pengisian kurang dari 90 mm, corong harus disediakan oleh pabrik agar tidak terjadi ceceran sewaktu mengisi.

Kapasitas tangki / konsumsi bahan bakar harus cukup untuk pengoperasian selama 2 (dua) jam terus menerus pada keluaran formulasi yang terendah tanpa harus pengisian ulang. Jenis bahan bakar dinyatakan.

Kompresor udara atau blower adalah sebuah filter yang tahan korosi harus terpasang pada kompresor / blower dan mampu menahan partikel lebih besar dari 100 mikron. Tipe pengatur aliran dinyatakan. Semua peralatan harus mempunyai pengatur aliran yang manual (dapat berupa pengatur aliran yang tetap) tetapi dapat juga yang keluarannya dapat disesuaikan dengan kecepatan kendaraan pengangkut. Jenis klep buka/ tutup dinyatakan, dan harus menutup ketika mesin dimatikan atau salah satu komponen tidak berfungsi. Papan pengendali harus mempunyai tanda permanen pada tombol / tuas OFF (mematikan) mesin penggerak, dan tanda ON / OFF aliran pestisida dan dirancang untuk pemasangan di kendaraan pengangkut. Rancangan pengendali jarak jauh harus tidak menyebabkan pestisida masuk ke dalam ruang penumpang kendaraan pengangkut. Peralatan harus dilengkapi dengan (i) jarum penunjuk jumlah jam pengoperasian. (ii) jarum penunjuk tekanan (sistem blower) atau tachometer (*nozzle sistem rotary*) (iii) klep keamanan tekanan udara atau sensor pada mesin sistem blower, ini dapat menggantikan (ii) bila tekanan menjadi rendah. Jumlah jam pengoperasian tanpa gangguan dan kesulitan menghidupkan mesin pada jumlah keluaran maksimum harus dinyatakan. Pengujian dilakukan tidak kurang dari 50 jam selama

tidak lebih dari 2 minggu. Apabila tingkat kebisingan melebihi 85 desibel, tanda “alat pelindung pendengaran harus dipakai selama pengoperasian” dipasang permanen pada mesin. Tingkat kebisingan pada jarak 1 meter dari mesin sepanjang pengoperasian harus dinyatakan.

5). **Mesin Pengkabut Panas (*Hot Fogger*) model jinjing**



**Gambar.49 Mesin pengkabut panas
(Model jinjing)**

Mesin pengkabut panas digunakan untuk penyemprotan ruang di dalam bangunan atau ruang terbuka yang tidak dapat dicapai dengan mesin pengkabut panas yang dioperasikan di atas kendaraan pengangkut. Mesin

pengkabut panas portable harus memiliki sebuah nozzle energy panas tempat larutan Pestisida dalam minyak atau campuran dengan air dimasukkan secara terukur.

Komponen utama harus terpasang pada rangka yang kuat. Bila diinginkan mesin dapat dilengkapi mekanisme menghidupkan mesin yang terdiri dari : baterai, coil, sistem busi, pompa tangan atau pompa yang digerakkan oleh tenaga baterai untuk memberi tekanan kepada saluran bahan bakar ketika menghidupkan mesin. Semua permukaan yang panas yang terlindungi dengan cukup untuk mencegah kejadian luka bakar pada operator. Tidak boleh terdapat bagian yang tajam yang dapat menyebabkan cedera pada operator pada pemakaian normal. Semua komponen yang harus diatur selama pengoperasian harus terpasang

secara permanen dan ditandai dengan jelas. Mesin harus mempunyai petunjuk keselamatan yang jelas yang menyatakan bahwa mesin tidak boleh ditinggalkan tanpa pengawasan selama pengoperasian.

Bahan harus dinyatakan dan semua komponen yang bersentuhan langsung dengan pestisida harus tahan korosi, tidak menyerap dan memenuhi syarat yang ditentukan pada Mesin tipe pulsa-jet harus mempunyai resonator baja yang tahan suhu 1500 °C.

Dengan semua tangki terisi penuh untuk pengoperasian normal, beratnya dinyatakan dan tidak lebih dari 20 Kg.

Kapasitas tangki yang dapat diganti atau terpasang tetap harus dinyatakan. Apabila bahan tangki bukan dari bahan yang tembus pandang atau berskala maka sebuah batang pengukur harus disediakan untuk mengukur banyaknya isi cairan di dalam tangki.

Lubang pengisian harus berada disisi atas mesin dan ukurannya dinyatakan. Corong bersaring harus disediakan apabila diameter lubang pengisian kurang dari 90 mm. Apabila posisi lubang pengisian tidak dibagian atas, corong bersaring bengkok harus disediakan.

Kapasitas tangki dan besarnya konsumsi harus dinyatakan serta harus cukup untuk menyemprotkan habis formulasi pada jumlah keluaran (flow rate) terkecil tanpa harus mengisi ulang. Jenis bahan bakar harus dinyatakan.

Bila menggunakan pompa tangan, mesin harus sudah dapat hidup pada hitungan pemompaan tidak lebih dari 10 kali. Beberapa mesin kemungkinan menggunakan pompa yang digerakkan oleh tenaga listrik.

Klep buka / tutup untuk menutup secara otomatis aliran formulasi pestisida menuju nozzle apabila mesin mati sebagai tambahan dari klep buka / tutup manual yang terpasang dinyatakan.

Klep pengatur besarnya aliran meskipun dapat dipertukarkan harus terpasang tetap pada mesin. Pembatas aliran tersebut harus dinyatakan.

Rentang ukuran partikel pada jumlah keluaran baku dan jumlah keluaran lainnya harus dinyatakan. Volume Median Diameter (VMD) harus lebih kecil dari 30 mikron

Lebarnya tali sandang harus dinyatakan, dan tidak kurang dari 50 mm pada posisi bahu dan dapat diatur panjangnya dengan sebuah pengencang sehingga tidak kurang dari 750 mm serta harus memenuhi ketentuan daya serap kurang dari 10 % dari berat keringnya.

Tidak terjadi kebocoran pada tangki dan komponen lainnya selama pengoperasian secara normal dan harus lulus test yang ditentukan.

Jumlah jam operasi tanpa kegagalan pada pengoperasian dan menghidupkan mesin harus dinyatakan. Test ketahanan yang ditentukan dilakukan dengan air dengan pembatas aliran terbesar dengan interval buka / tutup masing-masing selama 15 menit.

6). Mesin Pengkabut Panas (Hot Fogger) yang dioperasikan diatas kendaraan pengangkut



**Gambar.49 Mesin pengkabut panas
(yang dioperasikan dengan kendaraan
pengangkut)**

Mesin semprot yang digunakan untuk penyemprotan ke ruang terbuka diluar bangunan. Mesin pengkabut panas yang dioperasikan dari atas kendaraan tanpa residu. Terdapat 2 prinsip kerja mesin tipe ini, i. mesin yang berkerja dengan sitem pulsa-jet. ii. Mesin yang bekerja dengan

piston mesin 2 atau 4 langkah, konvensional, kipas penghembus, unit pemanas atau piringan berputar. Mesin dioperasikan di atas kendaraan pengangkut atau mobil pickup harus dilengkapi dengan thermal nozzle tempat formulasi dengan pelarut minyak atau campuran air dimasukkan secara terukur. Mesin harus sedemikian rupa harus dapat dioperasikan dari dalam ruang penumpang. Mesin mempunyai tangki formulasi yang disediakan atau dapat ditambahkan kemudian dan harus dapat dilepaskan atau mempunyai klep pembuangan agar mudah dibersihkan. Mesin biasanya terpasang pada rangka dan rangka tersebut harus tahan korosi. Semua komponen harus dapat dijangkau oleh operator. Semua tangki digunakan secara tetap dan diberi penandaan yang jelas. Knalpot mesin harus terlindung agar tidak mencederai operator. Tidak boleh terdapat bagian yang tajam yang dapat melukai operator selama pengoperasian secara normal atau ketika melakukan perawatan. Mesin

harus mempunyai petunjuk keamanan yang jelas dan memperingatkan bahwa mesin yang sedang beroperasi tidak boleh ditinggalkan tanpa pengawasan

Semua bahan dinyatakan. Semua komponen yang bersentuhan langsung dengan pestisida harus tahan korosi, tidak menyerap dan harus lulus pengujian yang ditetapkan pada mesin dengan sistem pulsa jet harus mempunyai resonator yang tahan suhu 1500° C misalnya baja austenite No. 1.4845. Berat mesin dalam keadaan tangki kosong dan tanpa semua komponen lepasan dinyatakan dan tidak melebihi 250 Kg.

Kapasitas tangki pestisida yang terpasang atau yang dapat dipertukarkan dinyatakan dan tidak kurang dari 50 liter. Apabila tangki tidak tembus pandang atau tidak ada tanda-tanda yang menunjukkan isinya, maka sebuah jarum penunjuk isi harus tersedia. Lubang pengisian harus terletak di bagian atas tangki. Apabila diameter lubang pengisian kurang dari 90 mm, sebuah corong harus disediakan untuk mempermudah pengisian.

Sebuah klep pelepas tekanan udara dinyatakan dan harus mampu melepaskan tekanan sampai habis sebelum tangki dibuka. Kapasitas tangki dan konsumsi bahan bakar harus dinyatakan. Jenis bahan bakar harus dijelaskan. Jenis klep buka / tutup dinyatakan dan harus dapat menutup dengan sendirinya apabila mesin dimatikan atau terdapat komponen yang tidak berfungsi. Pengatur aliran formulasi ke nozzle harus terpasang secara tetap tetapi dapat dipertukarkan harus dinyatakan. Rentang ukuran partikel pada jumlah aliran baku dan jumlah

aliran lainnya dinyatakan. Besarnya partikel tidak boleh lebih besar dari 30 mikron VMD.

Papan pengendali harus disediakan dan memiliki tombol / tuas untuk mematikan mesin, tombol / tuas ON / OFF pengaliran formulasi pestisida dan dirancang untuk dioperasikan dari dalam ruang penumpang kendaraan pengangkut.

Tidak terjadi kebocoran pada tangki dan komponen lainnya selama pengoperasian secara normal dan harus lulus test. Jumlah jam operasi tanpa kegagalan pada pengoperasian dan menghidupkan mesin harus dinyatakan. Test ketahanan yang ditentukan dilakukan dengan air dengan pembatas aliran terbesar dengan interval buka / tutup masing-masing selama 15 menit. Apabila tingkat kebisingan melebihi 85 desibel, tanda “alat pelindung pendengaran harus dipakai selama pengoperasian” dipasang permanen pada mesin.

Peralatan perlindungan diri yang harus digunakan oleh petugas/ pelaksana pengendalian vektor sesuai dengan jenis pekerjaannya harus mengacu pada kriteria klasifikasi pestisida berdasarkan bentuk fisik, jalan masuk kedalam tubuh dan daya racunnya, maka harus dipilih perlengkapan pelindung diri seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2

Jenis pekerjaan, klasifikasi pestisida dan jenis perlengkapan perlindungan diri yang akan dipakai pada pelaksanaan pengendalian vektor.

Jenis pekerjaan	Klasifikasi Pestisida	Jenis perlengkapan pelindung							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Pengamanan pestisida	1.a	+		+	+	+	+	+	+*
	1.b	+		+	+	+	+	+	+*
	II	+		+	+	+	+	+	+*
	III	—	+	+	+	+	+	+	+*
Penyemprotan di dalam gedung	II	—	+	+	+	—	—	—	+
	III	—	+**	+	+	—	—	—	+
Penyemprotan di luar gedung	1.a	+		+	+	+	—	+	+*
	1.b	+	+	+	+	+	—	+	+*
	II	—	+	+	+	—	—	—	+
	III	—	+	+	+	—	—	—	—

1 Sepatu boot, 2 Sepatu kanvas, 3 Baju terusan lengan panjang dan celana panjang (*coverall*), 4 Topi, 5 Sarung tangan, 6 Apron/celemek, 7 pelindung muka, dan 8 Masker.

+ = harus digunakan, - = tidak perlu, * = bila tidak menggunakan pelindung muka, ** : bila tidak memakai sepatu boot. (KEPMENKES RI, No. 1350/Menkes/SK/XII/2001, Tentang Pestisida, 11 Desember 2001)

Perlengkapan pelindung dikelompokkan menjadi 4 tingkat berdasarkan kemampuannya untuk melindungi penjamah dari pestisida, yaitu :

- **Highly-Chemical Resistance:** digunakan tidak lebih dari 8 jam kerja, dan harus dibersihkan dan dicuci setiap selesai bekerja.
- **Moderate-Chemical Resistance:** digunakan selama 1-2 jam kerja. dan harus dibersihkan atau diganti apabila waktu pemakaiannya habis.
- **Slightly-Chemical Resistance:** dipakai tidak lebih dari 10 menit.
- **Non-Chemical Resistance:** tidak dapat memberikan perlindungan terhadap pemaparan tidak dianjurkan untuk dipakai.

Baju terusan berlengan panjang dan celana panjang dengan kaos kaki dan sepatu dapat berupa seragam kerja biasa yang terbuat dari bahan katun apabila menggunakan pestisida klasifikasi II atau III. Apabila menggunakan pestisida klasifikasi 1.a dan 1.b maka dianjurkan memakai baju terusan yang dapat menutup seluruh badan dari pangkal lengan hingga pergelangan kaki dan leher, dengan sesedikit mungkin adanya bukaan, jahitan atau kantong yang dapat menahan pestisida. Baju terusan tersebut (*coverall*) dipakai diatas seragam kerja diatas dan pakaian dalam.

Kaca mata yang menutup bagian depan dan samping mata atau googles dianjurkan untuk menuang atau mencampur pestisida konsentrat atau pada kategori 1.a dan 1.b. Apabila ada kemungkinan untuk mengenai muka maka faceshield sangat dianjurkan untuk dipakai.

Perlu juga untuk menyediakan peralatan dan bahan untuk menanggulangi tumpahan/ceceran pestisida, antara lain : kain majun, pasir / serbuk gergaji, sekop dan kaleng/kantong plastik penampung.

Kotak P3K berisi obat-obatan, kartu *emergency plan* yang memuat daftar telepon penting, alamat dan nama yg di dapat dihubungi untuk meminta pertolongan dalam keadaan darurat / keracunan. Misalnya Pusat Keracunan (*Poison center*), ambulans, rumah sakit terdekat dengan lokasi kerja, polisi, pemadam kebakaran. Penyediaan pemadam kebakaran *portable* juga dianjurkan apabila bekerja dengan mesin semprot yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran.

Bahan Pengendalian Vektor

Bahan yang digunakan dalam upaya pengendalian vektor berupa insektisida, baik sasaran terhadap nyamuk vektor dewasa maupun terhadap larva/jentik nyamuk, sebagai berikut :

- 1). Insektisida yang digunakan untuk penyemprotan residual dalam program pengendalian malaria adalah Bendiocarb 80 %, Lamdacyhalothrine 10 %, Etofenprox 20 %, Bifenthrine 10 %, Alfacypermethrine 5 % dan Deltamethrin 5 %
- 2). Insektisida yang dicelupkan pada kelambu dan kelambu berinsektisida (LLINs = Long Lasting Insecticidal dan Permethrine) dalam program pengendalian malaria adalah Deltamethrine dan Permethrine

- 3). Insektisida yang digunakan untuk mengendalikan larva/jentik nyamuk vektor malaria adalah Pyriproxyfen, S-Metoprene, Bacillus thuringiensis sub sp israelensis
- 4). Insektisida yang digunakan untuk pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue adalah Malathion, Metil pyrimifos, Cypermetrin, Alfacypermetrin
- 5). Insektisida yang digunakan untuk mengendalikan larva/jentik nyamuk vektor Demam Berdarah Dengue adalah Temephos, Pyriproxyfen, Bacillus thuringiensis sub sp israelensis.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia

Dr. Endang Rahayu Sedyaningsih, MPH, DR, PH