236
LIT
Salatiga

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

MODEL PENGENDALIAN TERPADU VEKTOR DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA SALATIGA

Oleh :

Akhid Darwin

BALAI BESAR LITBANG VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
KEMENTERIAN KESEHATAN RI
2012

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

MODEL PENGENDALIAN TERPADU VEKTOR DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA SALATIGA

Oleh :

Akhid Darwin

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
PERPUSTAKAAN
Tanggal : 13-6-013
No. Induk :
No. Klass : 236
GT

BALAI BESAR LITBANG VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
KEMENTERIAN KESEHATAN RI

2012

SUSUNAN TIM PENELITI

Akhid Darwin,S.KM, M.Sc

Ariani Pujianti.,SKM, M.PH

Siti Zuraida, SKM, M.Kes

Diana Andriyani, S.Sos.

Widiratno V.

Heru Priyanto

Tri Suwaryono

Doso April Wulandari, Amd.

Drs. Bambang Heriyanto, M.Kes.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT

Jl. Hasanudin No. 123 Po. Box 200, Salatiga 50721
Telepon (0298) 327096; 312107, Faksimile (0298) 322604; 312107
E-mail : b2p2vrp@litbang.depkes.go.id

SURAT PERSETUJUAN PELAKSANAAN PENELITIAN
NO. LB. 02.05/VII/2380/2012

Persetujuan pelaksanaan penelitian ini diberikan atas dasar ketentuan yang diatur dalam pasal di bawah ini:

B A B I
I K H T I S A R

1. Judul penelitian : Model Pengendalian Terpadu Vektor Demam Berdarah Dengue di Kota Salatiga
2. Tujuan : Pengendalian nyamuk vektor Demam Berdarah Dengue secara terpadu melalui pemberdayaan masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose di Kota Salatiga Propinsi Jawa Tengah.
3. Ketua Pelaksana : Akhid Darwin, SKM, M.Sc
4. Waktu pelaksanaan : 02 Januari 2012 s/d 31 Desember 2012

B A B II
B I A Y A

1. Seluruh pembiayaan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan kegiatan penelitian dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (DIPA B2P2VRP) Tahun Anggaran 2012 berdasarkan surat revisi ke-1 Nomor 0813/024-11.2.01/13/2012 tertanggal 22 Februari 2012.
2. Biaya tersebut diperinci dalam pos pengeluaran sebagai berikut:

a. Belanja Bahan	: Rp	49.535.000,-
b. Honor yang terkait dengan output kegiatan	: Rp	25.865.000,-
c. Belanja Barang Non Operasional Lainnya	: Rp	9.250.000,-
d. Belanja Perjalanan Lainnya	: Rp	65.350.000,-
e. Jumlah seluruhnya	: Rp	150.000.000,-

3. Berdasarkan surat pengesahan revisi DIPA Nomor: 0813/024-11.2.01/13/2012 Revisi ke-3 tanggal 12 Juni 2012 anggaran tersebut pada nomor 2 direvisi dengan rincian sebagai berikut:

a. Belanja Bahan	: Rp	49.535.000,-
b. Honor yang terkait dengan output kegiatan	: Rp	25.865.000,-
c. Belanja Barang Non Operasional Lainnya	: Rp	9.250.000,-
d. Belanja Perjalanan Lainnya	: Rp	60.050.000,-
e. Jumlah seluruhnya	: Rp	144.700.000,-

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT
Jl. Hasanudin No. 123 Po. Box 200, Salatiga 50721
Telepon (0298) 327096; 312107, Faksimile (0298) 322604; 312107
E-mail : b2p2vrp@litbang.depkes.go.id

4. Penyediaan biaya untuk keperluan penelitian tersebut akan diberikan secara bertahap dan merupakan uang yang harus dipertanggungjawabkan oleh Ketua Pelaksana. Cara pertanggungjawaban harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dan atas petunjuk pelaksanaan yang diberikan oleh Kepala.

BAB III
PELAKSANAAN

Mengenai pelaksanaan pembiayaan diatur sebagai berikut :

1. Ketua Pelaksana mengajukan Surat Permintaan Pembayaran kepada Kepala melalui Kepala Sub Bagian Tata Usaha.

2. Kepala memberikan persetujuan pembayaran setelah persyaratan yang dikaitkan dengan pengajuan surat permintaan pembayaran dipenuhi secara lengkap oleh Ketua Pelaksana.

BAB IV
PENGAWASAN

1. Pengawasan terhadap pelaksanaan penelitian Tahun 2012 dilakukan oleh Kepala selaku Penanggungjawab yang bertanggung jawab kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

2. Pengawasan dapat dilakukan sewaktu-waktu dan Ketua Pelaksana wajib memberikan kesempatan serta memberikan keterangan yang diminta.

3. Apabila dipandang perlu, Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan dapat melakukan atau menunjuk pejabat lain untuk melakukan pengawasan.

BAB V
PELAPORAN

1. Ketua Pelaksana wajib memberikan laporan pertanggungjawaban keuangan setiap 3 (tiga) bulan dan harus diterima oleh Kepala paling lambat tanggal 5 (lima), bulan berikutnya dan melaporkan kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

2. Ketua Pelaksana wajib memberikan laporan kemajuan penelitian setiap 3 (tiga) bulan dan sesuai dengan ketentuan pelaporan yang berlaku.

3. Ketua Pelaksana wajib membuat laporan akhir penelitian yang terdiri dari:
   a. Laporan Administrasi
   b. Laporan Hasil Penelitian
   c. Abstrak Hasil Penelitian
   d. *Executive Summary* (ringkasan untuk pengambilan keputusan pimpinan) dan paling lambat diserahkan pada Januari 2013.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian dengan judul: "Model Pengendalian Terpadu Vektor Demam Berdarah Dengue Di Kota Salatiga". Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan akhir penelitian ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepala Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga yang telah mendukung dan memberikan kesempatan melakukan penelitian lebih lanjut Model Pengendalian Terpadu Vektor Demam Berdarah Dengue Di Kota Salatiga.
2. Kepala Dinas Kesehatan Kota Salatiga yang telah memberikan ijin dan menyediakan lokasi penelitian.
3. Ibu Shinta, Gunung, Subiantoro, Tri Suwaryono HP, Heru Priyanto, Widiratno, Hetty, Ary Oktsari dan temen-teman lain yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu yang telah membantu jalannya penelitian.

Kami menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan kesempurnaan laporan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala dan semoga laporan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Penyusun

RINGKASAN PENELITIAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena tersebar di sebagian besar wilayah Indonesia terutama di daerah-daerah endemis. Penyakit ini sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan angka kematian yang tinggi (Suroso T., 1997). Kota Salatiga adalah salah satu kabupaten di Jawa Tengah dengan tingkat endemisitas tinggi. Menurut Dinas Kesehatan Kota Salatiga, kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) cenderung berfluktuasi dan meningkat. Angka Kematian Kasus/*Case Fatality Rate* (CRF) pada tahun 2008 sebesar 1,39% pada 72 kasus, tahun 2009 CFR 0,92 % pada 109 kasus dan pada tahun 2010 CFR 0% pada 155 kasus.

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN-DBD) sebagai kegiatan yang menjadi strategis sampai saat ini belum optimal dilaksanakan. Pengendalian nyamuk vektor DBD dengan metode kelambu berinsektisida kurang cocok mengingat bionomi nyamuk tersebut dalam mencari pakan darah pada waktu siang hari (*diurnal*) yaitu antara pukul 08.00-12.00 dan 15.00-17.00 (Widya, 2006). Berdasarkan kebiasaan menggigit orang (*antropofilik*) di dalam rumah dan beristirahat di tempat-tempat gelap (*fototropi negatif*), lembab serta sedikit angin dan status kerentanan sensitif terhadap insektisida sipermethrin (Widiarti, 2010), maka diperlukan metode pengendalian nyamuk vektor DBD secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *Mesocyclops aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin.

Rancangan penelitian ini adalah eksperimental semu (*quasy-experiment*) dengan *pre-posttest group design* pada penurunan indikator entomologi dan *posttest control group design* untuk pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa terhadap nyamuk vektor DBD. Penelitian ini bertujuan mengendalikan nyamuk *Ae .aegypti* secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan stadium dewasa mengunakan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa. Kegiatan penelitian diawali dengan observasi entomologi *Ae. aegypti* dilanjutkan sosialisasi dan

aplikasi pengendalian pengendalian secara terpadu serta pengukuran indikator entomologi paska perlakuan dan pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa.

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan signifikan angka bebas jentik (ABJ) sebesar 96,27% dari semula 85,05%, ovitrap indeks turun menjadi 8,88% dari 14,485% dan daya bunuh gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa terhadap nyamuk *Ae. aegypti* 82,93% pada minggu ke-15.

Disarankan untuk melakukan pencelupan gorden dengan insektisida sipermethrin plus etil sellulosa setiap tiga bulan sekali dan mengembangbiakan *M. aspericornis* secara mandiri pada kelompok-kelompok potensial yang ada di masyarakat setempat dalam rangka pengendalian nyamuk vektor DBD.

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena tersebar di sebagian besar wilayah Indonesia terutama di daerah-daerah endemis. Penyakit ini sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan angka kematian yang tinggi (Suroso, 1997). Salatiga adalah salah satu kabupaten di Jawa Tengah dengan tingkat endemisitas tinggi. Menurut Dinas Kesehatan Kota Salatiga, kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) cenderung berfluktuasi dan meningkat. Angka Kematian Kasus/*Case Fatality Rate* (CRF) pada tahun 2008 sebesar 1,39% pada 72 kasus, tahun 2009 dengan 109 kasus CFR 0,92% dan tahun 2010 terdapat 155 kasus 0% CFR.

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN-DBD) sebagai kegiatan yang strategis sampai saat ini belum optimal dilaksanakan. Pengendalian nyamuk vektor DBD dengan metode kelambu berinsektisida kurang cocok mengingat bionomi nyamuk tersebut dalam mencari pakan darah pada waktu siang hari (*diurnal*) yaitu antara pukul 08.00-12.00 dan 15.00-17.00 (Widya, 2006). Berdasarkan kebiasaan menggigit orang (*antropofilik*) di dalam rumah dan beristirahat di tempat-tempat gelap (*fototropi negatif*), lembab serta sedikit angin dan status kerentanan sensitif terhadap insektisida sipermethrin (Widiarti, 2010), maka diperlukan metode pengendalian nyamuk vektor DBD secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *Mesocyclops aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa.

Rancangan penelitian ini adalah eksperimental semu (*quasy-experiment*) dengan *pre-posttest group design* pada penurunan indikator entomologi dan *posttest control group design* untuk pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa terhadap nyamuk vektor DBD. Penelitian ini bertujuan mengendalikan nyamuk *Ae .aegypti* secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan stadium dewasa mengunakan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa. Kegiatan penelitian diawali dengan observasi entomologi *Ae. aegypti* dilanjutkan sosialisasi dan aplikasi pengendalian pengendalian secara terpadu serta pengukuran indikator entomologi paska perlakuan dan pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa.

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan signifikan angka bebas jentik (ABJ) sebesar 96,27% dari semula 85,05%, ovitrap indeks dari 14,49% turun menjadi 8,88% dan daya bunuh gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa terhadap nyamuk *Ae. aegypti* 82,93% pada minggu ke-15 (3 bulan).

Kata Kunci: DBD, ABJ, *M. Aspericornis* dan gorden berinsektisida sipermethrin

DAFTAR ISI

		Halaman
SUSUNAN TIM PENELITI		ii
SURAT KEPUTUSAN PENELITIAN		iii
KATA PENGANTAR		v
RINGKASAN PENELITIAN		VI
ABSTRAK		VIII
DAFTAR ISI		IX
DAFTAR TABEL		XI
DAFTAR GAMBAR		X
DAFTAR LAMPIRAN		XI
I	PENDAHULUAN	1
II	TINJAUAN PUSTAKA	2
III	TUJUAN DAN MANFAAT	
	2.1 Tujuan	24
	2.2 Manfaat	24
IV	HIPOTESIS	25
V	METODE PENELITIAN	
	5.1 Kerangka Konsep	26
	5.2 Variabel Penelitian	27
	5.3 Definisi Operasional	27
	5.4 Tempat dan Waktu Penelitian	28
	5.5 Rancangan Penelitian	28
	5.6 Populasi dan Sampel	29
	5.7 Kriteria Inklusi dan Ekslusi	30
	5.8 Cara Pengumpulan Data	30
	5.9 Bahan dan Cara Kerja	30
	5.10 Manajemen dan Analisis Data	33
VI	HASIL PENELITIAN	34
VII	PEMBAHASAN	37
VIII	KESIMPULAN DAN SARAN	
	8.1 Kesimpulan	41
	8.2 Saran	41

UCAPAN TERIMA KASIH 42
DAFTAR PUSTAKA 43
LAMPIRAN 44

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Uraian	Halaman
1.	Morfologi nyamuk *Ae aegypti*	4
2.	Ciri-ciri khusus nyamuk *Ae aegypti* dan *Ae albopictus*	4
3.	Larva *Ae aegypti*	6
4.	Mesoclyclops roberti sp.	19
5.	Struktur Kimia Cyano methyl dimethylcyclopropanecarboxylate	21
6.	Fluktuasi Angka Bebas Jentik di Dalam dan di Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi *M. asperconis* dan Gorden Berinsektisida Sipermethrin	34
7.	Fluktuasi Kepadatan Telur di Dalam dan di Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi *M. asperconis* dan Gorden Berinsektisida Sipermethrin	35
8.	Kematian Nyamuk *Ae aegypti* pada uji efikasi Gorden Berinsektisida Sipermethrin plus Etil Sellulose di Benoyo, Kutowinangun Salatiga Jawa Tengah 2012	36

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Uraian	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Indikator Entomologi Sebelum Aplikasi Aplikasi *M. asperconis* dan Gorden Berinsektisida Sipermethrin	45
2.	Hasil Pengamatan Indikator Entomologi Sebelum Aplikasi Aplikasi *M. asperconis* dan Gorden Berinsektisida Sipermethrin	46
3.	Hasil Pengujian Kandungan Bahan Aktif di Dalam Gorden oleh Kementerian Pertanian	47
4.	Realisasi Anggaran Penelitian Tahun 2012	50
5.	Lembar Persetujuan Atasan Langsung	51

BAB I

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena tersebar di sebagian besar wilayah Indonesia terutama di daerah daerah endemis DBD. Penyakit ini sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan angka kematian yang tinggi.[1] KLB tertinggi terjadi pada tahun 1998 dengan *Incidence Rate* (IR) 35,19 per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 2%. Sebagian besar wilayah di Indonesia mempunyai risiko untuk terjangkit penyakit DBD dikarenakan virus penyebab (*dengue)* maupun nyamuk penulamya yaitu *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* tersebar luas di perumahan maupun di tempat-tempat umum.[2]

Propinsi Jawa Tengah sampai dengan akhir 2005 menduduki rangkin ke-5 tingkat kepadatan penduduk di Indonesia dengan rata-rata arus urbanisasi mencapai 47.995 jiwa.[3] Sebagian besar kota-kota di Jawa Tengah mendiami kawasan dengan ketinggian 0,75-348m di atas permukaan laut dan kelembaban udara berkisar 62-84%. Kota Salatiga merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah dengan tingkat endemisitas tinggi terutama di Kota Salatiga dengan Angka Kematian Kasus/ *Case Fatality Rate* (CRF) pada tahun 2008 sebesar 1,39% pada 72 kasus, tahun 2009 CFR 0,92 % pada 109 kasus dan pada tahun 2010 terdapat 155 kasus dengan 0% CFR. Berdasarkan pengamatan Angka bebas Jentik (ABJ) diketahui sebesar 91%, 92%, 91% dan 89,1% pada tahun 2007, 2008, 2009 dan 2010 secara berurutan (Dinkes Salatiga, 2011). Penelitian yang dilakukan Depkes RI didapatkan 34% nyamuk *Ae. aegypti* dijumpai di rumah, 37% di sekolah dan 29% di tempat-tempat umum.[4]

Pemberantasan penyakit DBD sepertinya juga penyakit menular lainnya didasarkan atas pemutusan rantai penularan. Pemberantasan terhadap virus dengue sampai saat ini belum ditemukan vaksin dan arah pengendalian ditujukan terhadap vektomya. Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN-DBD) sebagai kegiatan yang menjadi strategis

sampai sat ini belum optimal dilaksanakan. Pemakaian kelambu berinsektisida dalam pengendalian vektor malaria sangat efektif dan mampu menurunkan kepadatan nyamuk sampai 80%. Pengendalian nyamuk vektor DBD dengan metode kelambu berinsektisida kurang cocok mengingat bionomi nyamuk tersebut dalam mencari pakan darah pada waktu siang hari (*diurnal*) yaitu antara pukul 08.00-12.00 WIB dan 15.00-17.00 WIB.[5] Berdasarkan hasil penelitian mengenai status kerentanan vektor DBD di Propinsi Jawa Tengah dan DIY, disebutkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Salatiga masih rentan/*susceptible* terhadap Insektisida sipermetrhin,[6] kebiasaan menggigit orang (*antropofilik*) di dalam rumah dan beristirahat di tempat-tempat gelap (*fototropi* negatif)' lembab serta sedikit angin, maka diperlukan metode pengendalian nyamuk vektor DBD secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *Mesocyclops aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa.

Berdasarkan latar belakang, maka pertanyaan penelitian yang dapat diajukan adalah seberapa besar pengaruh penggunaan metode pengendalian vektor DBD secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa dalam mengendalikan vektor DBD?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

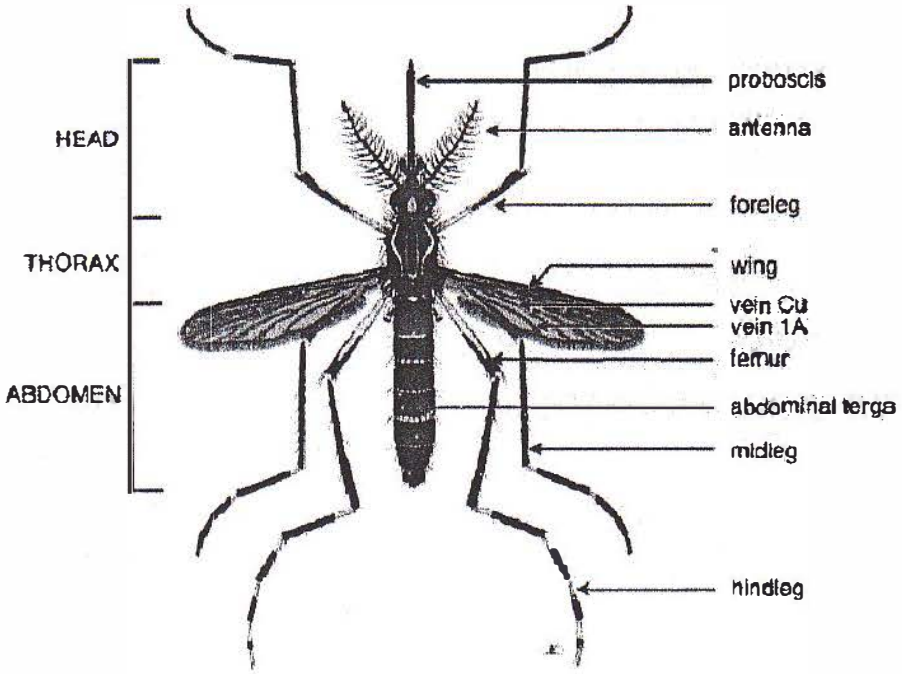
A. Nyamuk Aedes

Nyamuk Aedes tersebar di seluruh dunia dan diperkirakan mencapai 950 spesies. Nyamuk ini dapat menyebabkan gangguan gigitan yang serius terhadap manusia dan binatang, baik di daerah tropik dan daerah beriklim lebih dingin.[7] Beberapa spesies Aedes yang memiliki peran penting secara medik, termasuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*. *Ae aegypti*, yang tersebar luas di daerah tropik dan subtropik merupakan vektor penyakit demam kuning (YF) dan vektor utama virus dengue (DF dan DHF), termasuk di kawasan Asia Tenggara. *Ae. Albopictus* merupakan vektor sekunder yang juga penting dalam mempertahankan keberadaan virus. [8] Nyamuk Aedes juga menularkan filariasis.[7]

1. Morfologi

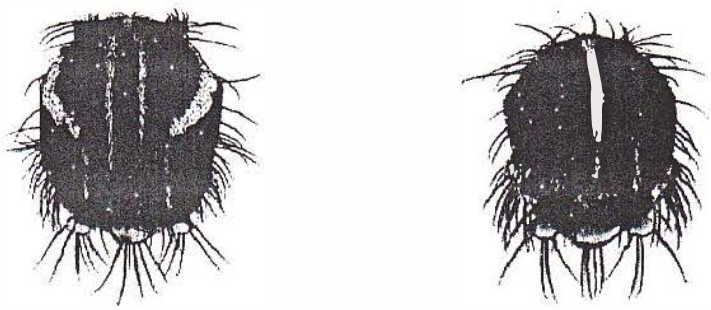
a. Aedes dewasa

Secara visual, *Ae aegypti* memperlihatkan pola sisik yang bersambungan di sepanjang penyebarannya mulai dari bentuk yang paling pucat sampai bentuk paling gelap, yang terkait dengan perbedaan perilakunya. Hal ini menjadi dasar yang penting dalam memahami bionomi nyamuk setempat sebagai landasan dalam pengendaliannya.[8] *Ae aegypti* bentuk domestik lebih pucat dan hitam kecoklatan. Distribusi spesies ini terutama di daerah pantai Afrika dan tersebar luas di daerah Asia selatan dan daerah beriklim panas, termasuk Amerika Serikat bagian selatan. Di Afrika spesies ini menjadi tidak tergantung pada hujan, berkembang pada tandon air buatan tanpa terpengaruh musim.[9] *Ae albopictus* dikenal sebagai nyamuk harimau Asia serupa dengan *Ae aegypti*, berkembang pada jenis kontainer yang sama dan juga menularkan virus dengue. Secara luas tersebar di Asia, khususnya daerah hutan tropis dan sub tropis. Telur ditempatkan di lubang-lubang pohon.[9]



Gambar 1. Morfologi nyamuk *Ae aegypti* [10]

Tidak semua Aedes dewasa memiliki pola bentuk toraks yang jelas dengan warna hitam, putih, keperakan atau kuning. Pada kaki terdapat cincin hitam dan putih. *Ae aegypti* memiliki ciri khas warna putih keperakan berbentuk lira (lengkung) pada kedua sisi skutum (punggung), sedangkan pada *Ae albopictus* hanya membentuk sebuah garis lurus. Susunan vena sayap sempit dan hampir seluruhnya hitam, kecuali bagian pangkal sayap. Seluruh segemn abdomen berwarna belang hitam putih, membentuk pola tertentu, dan pada betina ujung abdomen membentuk titik (meruncing).[11]



Ae. aegypti *Ae. albopictus*

Gambar 2. Ciri-ciri khusus nyamuk *Ae aegypti* dan *Ae albopictus*. [10]

b. Telur

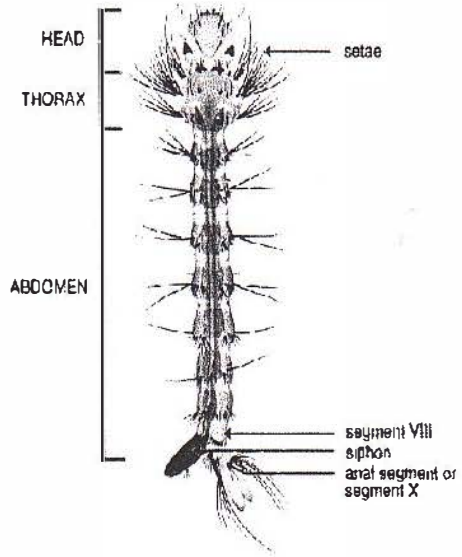
Telur Aedes berwarna hitam, berbentuk ovoid yang meruncing dan selalu diletakkan satu per satu. Percobaan yang hati-hati menunjukkan bahwa cangkang telur memiliki pola mosaik tertentu. Telur diletakkan pada sesuatu di atas garis air, pada dinding tempat air seperti gentong, lubang batu dan lubang pohon.[11] Telur Aedes dapat bertahan pada kondisi kering pada waktu dan intensitas yang bervariasi hingga beberapa bulan, tetapi tetap hidup. Jika tergenang air, beberapa telur mungkin menetas dalam beberapa menit, sedangkan yang lain mugkin membutuhkan waktu lama terbenam dalam air, kemudian penetasan berlangsung dalam beberapa hari atau minggu. Bila *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* kondisi lingkungan tidak menguntungkan, telur-telur mungkin berada dalam status diapause dan tidak akan menetas hingga periode istirahat berakhir. Berbagai pencetus, termasuk penurunan kadar oksigen dalam air merubah lama waktu diapause, dan suhu udara dibutuhkan untuk mengakhiri status ini. Telur-telur Aedes dapat berkembang pada habitat kontainer kecil (lubang pohon, ketiak daun, dan sebagainya) yang rentan terhadap kekeringan, namun kemampuan telur untuk bertahan dalam kekeringan jelas menguntungkan. Bertahan dalam kekeringan dan kemampuan telur Aedes untuk menetas dapat menimbulkan masalah dalam pengendalian tahap imatur.[11]

Hasil penelitian Silva et al (2003) menunjukkan bahwa telur Ae aegypti paling banyak diletakkan pada ketinggian 1,5 cm di atas permukaan air, dan semakin tinggi dari permukaan air atau semakin mendekati air jumlah telur semakin sedikit.[12]

c. Larva

Larva Aedes memiliki sifon yang pendek, dan hanya ada sepasang sisir subventral yang jaraknya tidak lebih dari ¼ bagian dari pangkal sifon. Ciri-ciri tambahan yang membedakan larva Aedes dengan genus lain adalah sekurang-kurangnya ada tiga pasang setae pada sirip ventral, antenna tidak melekat penuh dan tidak ada setae yang besar pada toraks. Ciri ini dapat membedakan larva Aedes dari kebanyakan genus

culicine, kecuali *Haemagogus* dari Amerika selatan.Larva bergerak aktif, mengambil oksigen dari permukaan air dan makanan di dasar tempat perindukan (*bottom feeder*).[11]



Gambar 3. Larva *Aedes albopictus* [10]

d. Pupa

Stadium pupa atau kepompong merupakan fase akhir siklus nyamuk dalam lingkungan air. Stadium ini membutuhkan waktu sekitar 2 hari pada suhu optimum atau lebih panjang pada suhu rendah. Fase ini adalah periode waktu tidak makan dan sedikit gerak. Pupa biasanya mengapung pada permukaan air disudut atau tepi tempat perindukan.[12]

2. Siklus Hidup

Nyamuk, termasuk genus *Aedes*, memiliki siklus hidup sempurna (*holometabola*). Siklus hidup terdiri dari empat stadium, yaitu telur – larva – pupa – dewasa. Stadium telur hingga pupa berada di lingkungan air, sedangkan stadium dewasa berada di lingkungan udara. Dalam kondisi lingkungan yang optimum, seluruh siklus hidup ditempuh dalam waktu sekitar 7–9 hari, dengan perincian 1–2 hari stadium telur, 3-4 hari stadium larva, 2 hari stadium pupa. Dalam kondisi temperatur yang rendah siklus hidup menjadi lebih panjang. Siklus gonotropik dimulai sejak menghisap darah untuk perkembangan telur hingga meletakkan telur di tempat perindukan.(1) Siklus hidup Aedes dari telur hingga dewasa dapat

berlangsung cepat, kirakira 7 hari, tetapi pada umumnya 10–12 hari; di daerah beriklim sedang, siklus hidup dapat mencapai beberapa minggu atau bulan.[8] Telur diletakkan soliter pada permukaan tandon air sedikit di atas garis pemukaan air, baik tandon temporer maupun habitat lain yang permukaan airnya naik turun. Telur dapat bertahan beberapa bulan dan menetas bila tergenang air. Semua spesies yang berada di daerah dingin mempertahankan hidup pada periode ini dalam stadium telur. *Ae aegypti* khususnya, berkembang biak pada lingkungan domestik. Habitat yang disukai adalah tempat penampungan air di dalam dan di luar rumah, talang, ketiak daun, pangkal potongan bambu, serta tandon temporer seperti gentong, drum, ban bekas, kaleng bekas, botol, dan pot tanaman. Semua habitat ini mengandung air yang relatif bersih.[7].

Pada beberapa daerah, *Ae aegypti* juga berkembang biak pada lubang batu dan lubang pohon.(3) *Ae albopictus* semula hanya ada di Asia dan Madagaskar tetapi sekarang melakukan invasi ke Amerika utara dan selatan, sebagaimana juga ke Afrika barat, dan kemudian menjadi nyamuk penting yang menularkan dengue dan penyakit virus lainnya. Seperti *Ae aegypti*, *Ae albopictus* berkembang biak pada kontainer temporer tetapi lebih suka pada kontainer alamiah di hutan-hutan, seperti lubang pohon, ketiak daun, lubang batu dan batok kelapa, serta berkembang biak lebih sering di luar rumah di kebun dan jarang ditemukan di dalam rumah pada kontainer buatan seperti gentong dan ban mobil.[8] Spesies ini memiliki telur yang dapat bertahan pada kondisi kering tetapi tetap hidup. Telur-telur diletakkan pada ban-ban mobil di daerah Asia dan terbawa ke berbagai daerah melalui aktifitas ekspor- impor.[7]

Nyamuk Aedes betina menghisap darah untuk mematangkan telumya. Waktu mencari makan (menghisap darah) adalah pada pagi atau petang hari. Kebanyakan spesies menggigit dan beristirahat di luar rumah tetapi di kota-kota daerah tropis, *Ae aegypti* berkembang biak, menghisap darah dan beristirahat di dalam dan sekitar rumah. Ada pula

yang menemukan Aedes menghisap darah di dalam rumah dan beristirahat sebelum dan sesudah makan di luar rumah.[7]

3. Distribusi

Nyamuk *Ae. aegypti* tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis Asia Tenggara, terutama di perkotaan. Penyebarannya ke daerah pedesaan dikaitkan dengan pembangunan sistem persediaan air bersih dan perbaikan sarana transportasi. *Ae aegypti* merupakan vektor perkotaan dan populasinya secara khas berfluktuasi bersama air hujan dan kebiasaan penyimpanan air. Negara-negara dengan curah hujan lebih dari 200 cm per tahun, populasi *Ae aegypti* lebih stabil, dan ditemukan di daerah perkotaan, pinggiran kota, dan pedesaan. Kebiasaan penyimpanan air secara tradisional di Indonesia, Myanmar, dan Thailand, menyebabkan kepadatan nyamuk lebih tinggi di pinggiran kota daripada di perkotaan. Urbanisasi juga meningkatkan jumlah habitat yang sesuai untuk *Ae aegypti*. Kota-kota yang banyak ditumbuhi tanaman, baik *Ae aegypti* maupun *Ae albopictus* ditemukan. *Ae aegypti* dapat terbang di udara dengan kecepatan 5,4 kilometer per jam. Tetapi bila berlawanan angin kecepatannya turun mendekati nol. Jarak terbang Aedes berkisar antara 40–100 meter dari tempat perindukannya.[8] Penyebaran nyamuk betina dewasa dipengaruhi oleh faktor ketersediaan tempat bertelur dan darah. Jarak terbang hanya 100 m dari tempat kemunculan, namun dalam kondisi tempat bertelur yang jauh, di Puerto Rico, dapat mencapai 400 m. Penyebaran pasif dialami telur dan larva dalam wadah penampung air[8] *Ae aegypti* dapat ditemukan pada ketinggian antara 0–1000 m di atas permukaan laut. Ketinggian yang rendah (< 500 m) memiliki tingkat kepadatan populasi yang sedang sampai berat, sedangkan di daerah pegunungan (>500m) kepadatan populasi rendah. Batas ketinggian penyebaran *Ae aegypti* di kawasan Asia Tenggara berkisar 1000–1500 m, sedangkan di Kolombia mencapai 2200 m di atas permukaan laut.[8]

4. Ekologi dan Bionomi

Sebagian besar nyamuk betina meletakkan telurnya pada beberapa sarang dalam satu kali siklus gonotropik. Siklus gonotropik adalah siklus reproduksi dari menghisap darah, mencerna darah, pematangan telur dan perilaku bertelur. Nyamuk betina parous (kenyang darah) yang telah melengkapi satu atau lebih siklus gonotropik dan memiliki peluang lebih besar terinfeksi parasit daripada nyamuk betina yang baru pertama kali menghisap darah (*nulliparous*).[9] Darah yang dihisap, seberapa pun banyaknya, menimbulkan kematangan telur. Nyamuk menghisap mulai menunjukkan suatu penurunan aktifitas pencarian host dalam 30 jam, maksimum 48–72 jam. Mekanisme ini melibatkan sel-sel neurosekretori dari otak, ovarium, lemak tubuh, dan substansi kelenjar aksesori jantan yang telah dipindahkan ke betina yang dikawini. Dalam 8–12 jam setelah pencernaan darah, ovarium *Ae. aegypti* menghasilkan suatu faktor yang menimbulkan aktivasi lemak tubuh dan melepaskan neuropeptida, *Aedes Head Peptide I*, dari sel neurosekretori otak dan ganglia abdominalis. Betina gravid kurang merespon atraktan bila reseptor sensori mereka gagal untuk mengenalinya. Setelah bertelur, pencarian host dimulai kembali bilamana sinyal sistem saraf dari ovarium memberi tanda bahwa ovarium tidak lagi berisi telur.[13] Hasil nyata mekanisme ini adalah gambaran siklus gonotropik spesies, kombinasi dari menghisap darah dan perkembangan telur. Hal ini diasumsikan bahwa selama siklus gonotropik, nyamuk hanya sekali menghisap darah pada awal siklus. Siklus gonotropik, walaupun merupakan gambaran kasar, tetapi menjadi alat yang sangat berguna untuk memperkirakan frekuensi menghisap darah dari populasi vektor; gradasi umur individu dengan melihat dilatasi ovariola yang terjadi setelah telur keluar dari ovarium, dapat untuk menentukan jumlah siklus individu yang telah terjadi. Masalah yang terjadi dalam konsep ini adalah bahwa banyak model matematik dari penyakitpenyakit tular vektor secara keliru mengasumsikan bahwa hanya satu peristiwa menghisap darah terjadi dalam setiap siklus gonotropik. Kenyataannya sering dilaporkan terjadi berkali-kali

menghisap darah dalam satu siklus dan penularan patogen dalam berkali-kali gigitan dan menghisap darah juga telah didemonstrasikan. Menghisap darah berkali-kali dapat secara signifikan meningkatkan potensi vektor dari suatu populasi dengan meningkatkan peluang untuk memperoleh dan menularkan parasit. Salahsatu faktor adalah perilaku pertahanan host, yang mengganggu nyamuk menghisap darah dan membatasi jumlah darah yang dihisap.[13] Perkembangan embrio terjadi setelah telur dikeluarkan. Dalam keadaan hangat dan lembab perkembangan embrio berakhir dalam 48 jam dan telur siap mengalami kekeringan dalam waktu yang lama. Sebagian besar telur akan menetas bila terkena genangan air. Kemampuan telur bertahan dalam kekeringan membantu mempertahankan kelangsungan spesies dalam kondisi iklim buruk. Larva keluar dari telur dan menjalani empat tahap perkembangan. Lama perkembangan tiap-tiap tahap dipengaruhi tergantung pada suhu, makanan, dan kepadatan larva di tempat perindukan. Pada kondisi optimum, waktu sejak penetasan hingga menjadi nyamuk dewasa berlangsung sekitar 7 hari, termasuk 2 hari untuk masa pupa. Dalam temperatur yang rendah proses ini menjadi lebih panjang (beberapa minggu). Sarang telur *Ae aegypti* paling banyak ditemukan di negara-negara Asia Tenggara adalah pada tandon air rumah tangga buatan manusia. Jenisnya beragam mencakup semua wadah yang ada di sekitar perkotaan (rumah tangga, lokasi pembangunan, pabrik) seperti kendi air, pot bunga, vas bunga, bak mandi semen, ban, kaleng, ember, cangkir plastik, aki bekas, pipa pembuangan, dan perangkap semut. Habitat alamiah jarang ditemukan, tetapi dapat mencakup lubang pohon, pangkal daun, dan tempurung kelapa. Daerah yang panas dan kering, tanki air di atas dan di bawah tanah, serta septic tank bisa menjadi habitat utama larva. Daerah yang kekurangan air, penyimpanan air untuk kebutuhan rumah tangga menambah jumlah habitat larva.(9) Nyamuk *Ae aegypti* dewasa kawin segera setelah keluar dari pupa, dan nyamuk betina akan menghisap darah dalam 24–36 jam.[8] Pada spesies *Ae aegypti* dan *Ae albopictus*, nyamuk jantan terbang membentuk tanda pengenal. Bila nyamuk betina memasuk tanda tersebut, nyamuk jantan mengenali

frekuensi getaran sayap nyamuk betina dan posisinya melalui antena pulmose. Getaran sayap nyamuk betina berkisar antara 150 – 600 Hz, tergantung temperatur dan ukuran sayap, atau 100–250 Hz lebih rendah daripada suara sayap nyamuk jantan. Nyamuk jantan mendekati betina dan kawin. Perilaku kawin berkisar 12 detik hingga beberapa menit di udara atau pada tumbuhtumbuhan. Darah menjadi sumber protein untuk mematangkan telur. *Ae aegypti* bersifat *antropofilik*, walaupun menghisap darah hewan berdarah panas. Aktifitas mencari darah nyamuk betina bersifat diurnal, yaitu pada pagi hari selama beberapa jam setelah matahari terbit, dan sore hari beberapa jam sebelum gelap. Puncak aktifitas menghisap darah bervariasi tergantung lokasi dan musim. Jika saat menghisap darah terganggu nyamuk betina dapat berpindah ke orang lain. Hal ini memperbesar efisiensi penyebaran epidemi. Jika ada beberapa orang dalam satu keluarga mendapat awitan penyakit dalam 24 jam, menunjukkan bahwa mereka terinfeksi nyamuk yang sama. Nyamuk *Ae aegypti* tidak biasa menghisap darah pada malam hari, kecuali di kamar yang terang.[8] Lama hidup nyamuk *Ae aegypti* berkisar antara 2 minggu hingga 3 bulan, dengan rerata 1½ bulan(10) atau kira-kira 4–6 kali siklus gonotropik. Namun, siklus hidup nyamuk Aedes dari telur hingga dewasa dapat berlangsung cepat, kira-kira membutuhkan waktu 7 hari, tetapi pada umumnya 10–12 hari; di daerah beriklim sedang, siklus hidup dapat mencapai beberapa minggu atau bulan. Pada musim hujan, nyamuk dapat bertahan hidup lebih lama dan risiko penyebaran virus lebih besar. Nyamuk betina mendapatkan virus saat menghisap darah viremia 1–2 hari sebelum awitan sakit dan hingga 5 hari demam. Selanjutnya, virus mengalami masa inkubasi ekstrinsik selama 10–12 hari (7–12 hari), virus akan bergerak ke seluruh tubuh, termasuk kelenjar ludah nyamuk. Masa inkubasi ini lebih pendek pada temperatur yang tinggi Nyamuk infeksius ini siap menyuntikkan virus bersama ludah pada saat menghisap darah.[8] Nyamuk dewasa jantan dan betina pada kebanyakan spesies secara teratur menghisap gula pada tumbuhan sepanjang hidupnya, tetapi hanya nyamuk betina yang menghisap darah vertebrata. Kebutuhan air diperoleh dari permukaan benda yang lembab seperti

menghisap gula dan darah. Penelitian lapangan menunjukkan bahwa beberapa spesies terbang dipandu dalam penglihatan dengan gambaran visual spesifik secara mendatar atau mengikuti gambaran pohon yang berdiri. Bila mendeteksi sumber gula atau darah, nyamuk terbang mendekati tempat tersebut. Sumber zat gula atau darah diketahui melalui bau/aroma yang dikeluarkan. Setelah menetas (keluar dari pupa) nyamuk segera menghisap zat gula. Nyamuk betina biasanya mulai mengenali stimulus dari host. Zat gula diperlukan jantan dan betina sepanjang hidupnya, termasuk antara dan selama siklus gonotropik. Nyamuk betina mengenali host vertebrata dalam 1–3 hari. Host vertebrata termasuk mamalia, burung, reptil, amfibia, dan ikan-amfibia. Perilaku mengenali host melalui penggunaan aroma kimia yang dikeluarkan host vertebrata. Carbon dioksida, asam laktat, dan octenol merupakan atraktan yang dikenali dengan sangat baik. Sekresi kulit lain juga hal penting karena aroma dari host hidup selalu lebih memiliki dayatarik daripada kombinasi dari bahan-bahan kimia tersebut dalam keadaan panas dan lembab. Asam lemak yang dihasilkan dari flora normal kulit merupakan atraktan yang efektif. Aroma ini efektif sampai jarak 7–30 meter, tetapi dapat mencapai 60 meter untuk beberapa spesies. Pandangan juga penting dalam mengenali host, khususnya pada spesies yang aktif pada siang hari, pada lingkungan terbuka, dan pada jarak sedang atau dekat. Benda yang gelap, kontras atau bergerak, juga menarik perhatian. Nyamuk betina mendekati host potensial pada jarak 1–2 meter. Petanda kimia dan visual masih merupakan hal yang penting, tetapi pancaran panas dan kelembaban di sekitar tubuh host juga berperan. Aroma tubuh, CO_2, panas, dan kelembaban dikenali dengan sensilia pada antena dan palpus. Jika stimulus dari host dapat diterima dengan baik, nyamuk betina mendekat dan hinggap pada tubuh host, khususnya kepala atau kaki. Saat hinggap, nyamuk betina melakukan 4 fase perilaku, yaitu eksplorasi, penetrasi dan pencarian pembuluh darah, menghisap, dan melepaskan. Beberapa detik setelah hinggap nyamuk diam, lalu mulai gerakan eksplorasi pada permukaan kulit dengan belalainya. Jika host tidak cocok dalam beberapa saat nyamuk tidak jadi menghisap darah dan terbang. Bila

host cocok, nyamuk menentukan titik yang mudah dilubangi, dengan bantuan panas, kelembaban dan faktor kimia kulit. Nyamuk dapat menghisap darah dari berbagai permukaan kulit, termasuk kulit katak yang lembab dan kulit reptil yang keras, dan burung. Setelah lubang dibuat, ludah mengalir dari ujung hipofaring, mengandung antihemostatik yaitu enzym *apyrase*.[9]

B. Kepadatan Populasi dan Surveilans Vektor

1. Kepadatan (Densitas) Populasi Vektor

Densitas nyamuk dewasa merupakan ukuran paling tepat untuk memprediksi potensi penularan arbovirus,[14] namun sangat sulit dilakukan. *Ae aegypti* dan *Ae albopictus* merupakan nyamuk yang liar dan sangat lincah sehingga sangat sulit ditangkap. Kedua spesies beristirahat (bersembuyi) di tempat yang berbeda. *Ae aegypti* di dalam rumah (*indoors*) sedangkan *Ae albopictus* di luar rumah (outdoors), bahkan pada tempat-tempat yang tidak terjangkau. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan, para ahli vektor belum menemukan cara dan alat yang tepat untuk mengukur densitas Aedes dewasa. Sebagai pendekatannya, densitas populasi vektor diukur dengan beberapa indeks tradisional yang dihitung berdasarkan keberadaan jentik/larva *Aedes* di lingkungan rumah. Indeks-indeks tersebut adalah *House Index* (HI), *Container Index* (CI), dan *Breteu Index* (BI). HI dan CI dikembangkan pada tahun 1923 oleh Connor dan Monroe, dan BI pada tahun 1953 oleh Breteu. HI adalah persentase rumah yang terpapar larva atau pupa. CI adalah persentase kontainer yang terpapar larva aktif, sedangkan BI adalah jumlah container yang positif jentik dibagi jumlah rumah yang diperiksa. Bentuk rumus ketiga indeks adalah.[8] Hasil-hasil pengamatan lapangan yang mendukung arti penting indeksindeks tersebut secara epiemiologis adalah pengamatan Connor dan Monroe pada tahun 1922, yang menyatakan bahwa CI = 10% terkait dengan zona bebas penularan *Yellow Fever* di daerah urban di negara-negara Amerika Tengah dan Utara. Untuk daerah tropis, Soper memberikan tingkat profilaksis HI = 5%. AWA Brown mencatat bahwa pada saat epidemi *Yellow Fever* tahun 1965 di Dourbel, Senegal, penularan terjadi dimana CI> 30 dan BI >

50 (atau DI > 5), bukannya BI< 5 (DI = 1). Demikian pula terkait dengan DBD di Singapura, paling prevalen terjadi pada HI> 15, terkait dengan DI> 3.[7] Indeks-indeks traditional tersebut telah dapat memprediksikan tingkat yang aman untuk penularan dengue, namun terdapat beberapa keterbatasan. CI hanya menggambarkan kontainer yang positif terpapar larva aktif, namun tidak menginformasikan jumlah kontainer positif per area, per rumah, atau per orang. HI mungkin lebih baik, tetapi tidak bisa menginformasikan jumlah kontainer positif per rumah. BI memiliki kelebihan gabungan informasi antara kontainer dan rumah, namun juga tidak bisa menginformasikan jenis container yang produktif menghadirkan larva pada masing-masing rumah. Atas keterbatasan ini, Connor dan Monroe menyarankan pengukuran imunitas kelompok masyarakat lebih sensitif dibanding indeks-indeks traditional tersebut. Pada akhir tahun 1960, WHO mempromosikan surveilens *Ae aegypti* dan spesies terkait ke seluruh dunia. Untuk memudahkan pemetaan densitas vektor, disusun Indeks Densitas (ID) atau Figur Densitas (FD) berdasarkan data statistik indeks-indeks tradisional sebelumnya.[15] Indeks Aedes lain adalah *Egg Density Index* (EDI), yang dirumuskan sebagai jumlah telur Aedes yang ditemukan pada palet/strip/pedel dibagi dengan jumlah *ovitrap* yang positif telur. EDI berguna untuk memperkirakan aktifitas bertelur dari nyamuk Aedes betina.[16]

2. Surveilens Vektor

Surveilans *Ae aegypti* dan *Ae albopictus* berguna untuk menentukan distribusi, densitas populasi, habitat utama larva, faktor risiko berdasarkan waktu dan tempat terkait dengan penyebaran dengue, dan tingkat kerentanan atau kekebalan terhadap isektisida. Hal ini penting terkait dengan prioritas tindakan pengendalian vektor. Beberapa metode surveilans vektor adalah survei larva, survei nyamuk dewasa, perangkap telur nyamuk (*ovitrap*), dan potongan ban perangkap larva (*larvitrap*).[8]

a. Survei larva

Survei larva merupakan metode paling umum dilakukan. Unit survei adalah rumah atau tempat yang terdapat penampung air bersih. Larva dan atau pupa diamati dan dihitung pada penampung air tersebut. Spesimen diambil untuk diperiksa di laboratorium untuk menentukan spesies vektor. Ukuran yang digunakan adalah indeks-indeks Aedes (HI, CI, dan BI), disamping indeks lain yang lebih estimatif terhadap tipe penampung yang paling produktif bagi populasi nyamuk dewasa, yaitu indeks pupa (*pupal index*, PI). PI adalah jumlah pupa dibagi jumlah rumah yang diperiksa dikalikan 100% (atau jumlah pupa per 100 rumah). Indeks ini diuraikan lebih lanjut berdasarkan arti penting dari jenis penampung air tertentu.[8]

b. Survei nyamuk dewasa

Metode ini dapat menghasilkan informasi penting tentang kecenderungan populasi musiman, dinamika penyebaran, dan evaluasi program pemberantasan. Namun sangat sulit menangkap nyamuk *Ae aegypti* dan *Ae albopictus* dewasa, sehingga diperlukan tenaga ahli yang kompeten. Ukuran pengumpulannya adalah berdasarkan tempat hinggap atau gigitan, dan tempat istirahat.[8] Pengumpulan pada tempat hinggap atau gigitan merupakan cara sensitif untuk mendeteksi tingkat gangguan yang rendah. Cara ini sangat membutuhkan keahlian dan menghabiskan tenaga, namun dapat digunakan sebagai indikator adanya tempat perindukan larva yang dekat. Hal ini didasarkan pada jarak terbang nyamuk *Ae aegypti* jantan yang pendek (*Ae aegypti* jantan juga menghisap darah). Nyamuk ditangkap dengan jaring (hand net) atau aspirator. Indeks dihitung dari jumlah nyamuk hinggap/menggigit per orang per jam. Cara ini dianggap kurang etis karena menggunakan umpan orang dan tidak ada profilaksis untuk virus dengue, sehingga disarankan untuk tidak digunakan. Pengumpulan berdasarkan tempat istirahat dilakukan di dalam kamar tidur dan tempat-tempat redup/gelap di dalam rumah. Nyamuk ditangkap dengan alat penghisap. Indeks dihitung dari jumlah nyamuk dewasa (jantan atau betina) per rumah atau per jam.[8]

B. Pengendalian Nyamuk Vektor DBD

1. Pengendalian Non Kimiawi :

a. Pada Larva / jentik nyamuk:

1) Sanitasi/kebersihan lingkungan yaitu pada umumnya 3M: Menguras dan menyikat dinding bak penampungan air kamar mandi; karena jentik/larva nyamuk demam berdarah (*Ae. aegypti*) akan menempel pada dinding bak penampungan air setelah dikuras dengan ciri-ciri berwarna kehitam-hitaman pada dinding, hanya dengan menguras tanpa menyikat dinding maka jentik / larva nyamuk demam berdarah (*Ae. aegypti*) tidak akan mati karena mampu hidup dalam keadaan kering tanpa air sampai dengan 6 (*enam*) bulan, jadi setelah dikuras diding tersebut harus disikat. Menutup rapat bak penampungan air; yaitu seperti gentong untuk persediaan air minum, tandon air, sumur yang tidak terpakai karena nyamuk demam berdarah (*Ae. aegypti*) mempunyai ethology lebih menyukai air yang jernih untuk reproduksinya, Mengubur barang-barang yang tidak berguna tetapi dapat menyebabkan genangan air yang berlarut-larut ini harus dihindari karena salah satu sasaran tempat nyamuk untuk bereproduksi.

2) Larvifish yaitu memelihara ikan pada tempat penampungan air

b. Pada Nyamuk Dewasa :

1) Kasa nyamuk atau screening yang berfungsi untuk pencegahan agar nyamuk dewasa tidak dapat mendekat pada linkungan sekitar kita.

2) *Insect Light Killer* yaitu perangkap untuk nyamuk yang menggunakan lampu sebagai bahan penariknya (*attractan*) dan untuk membunuhnya dengan mengunakan aliran listrik. Cara kerja tersebut sama dengan *Electric Raket.*

2. Pengendalian Kimiawi :

a. Pada Larva/jentik nyamuk:

Yaitu dikakukan dengan menaburkan bubuk larvasida atau yang biasa disebut dengan ABATE Untuk tempat-tempat air yang tidak mungkin atau sulit dikuras, taburkan bubuk ABATE ke dalam genangan air tersebut untuk membunuh jentik-jentik nyamuk. Ulangi hal ini setiap 2-3 bulan sekali. Selama 3 bulan bila tempat penampungan air tersebut akan dibersihkan/diganti airnya, hendaknya jangan menyikat bagian dalam dinding tempat penampungan air tersebut Air yang telah dibubuhi ABATE dengan takaran yang benar, tidak membahayakan dan tetap aman bila air tersebut diminum

b. Pada Nyamuk Dewasa :

1) *Space Treatment*: Pengasapan (*Fogging*) dan Pengkabutan (*Ultra Low Volume*) dengan insectisida yang bersifat knock down mampun menekan tingkat populasi nyamuk dengan cepat.
2) Dilakukan Residual treatment: Penyemprotan (*Spraying*) pada tempat hinggapnya nyamuk biasanya bekisaran antara 0–1 meter diatas permukaan lantai bangunan.
3) Dengan memasang obat nyamuk bakar maupun obant nyamuk semprot yang siap pakai dan bisa juga memakai obat oles anti nyamuk yang memberikan daya fungsi menolak (*repellent*) pada nyamuk yang akan mendekat.

Beberapa upaya untuk menurunkan, menekan dan mengendalikan nyamuk dengan cara pengelolaan lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Modifikasi Lingkungan

Yaitu setiap kegiatan yang mengubah fisik lingkungan secara permanen agar tempat perindukan nyamuk hilang. Kegiatan ini termasuk penimbunan, pengeringan, pembuatan bangunan (pintu, tanggul dan sejenisnya) serta pengaturan sistem pengairan (irigasi). Kegiatan ini di Indonesia populer dengan nama kegiatan pengendalian sarang nyamuk "3M" yaitu dari kata menutup, menguras dan menimbun berbagai tempat yang menjadi sarang nyamuk.

2. Manupulasi Lingkungan

Yaitu suatu bentuk kegiatan untuk menghasilkan suatu keadaan sementara yang tidak menguntungkan bagi keberadaan nyamuk seperti pengangkatan lumut dari laguna, pengubahan kadar garam dan juga sistem pengairan secara berkala di bidang pertanian.

3. Mengubah atau Memanipulasi Tempat Tinggal dan Tingkah Laku

Yaitu kegiatan yang bertujuan mencegah atau membatasi perkembangan vektor dan mengurangi kontak dengan manusia. Pendekatan ini dilakukan dengan cara menempatkan dan memukimkan kembali penduduk yang berasal dari sumber nyamuk (serangga) penular penyakit, perlindungan perseorangan (personal protection), pemasangan rintangan-rintangan terhadap kontak dengan sumber serangga vektor, penyediaan fasilitas air, pembuangan air, sampah dan buangan lainnya.

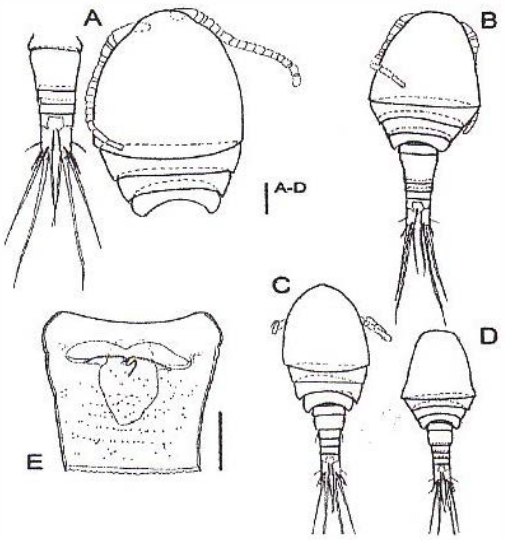
4. Pengendalian Hayati

Yaitu cara lain untuk pengendalian non kimiawi dengan memanfaatkan musuh-musuh alami nyamuk. Pelaksanaan pengendalian ini memerlukan pengetahuan dasar yang memadai baik mengenai bioekologi, dinamika populasi nyamuk yang akan dikendalikan dan juga bioekologi musuh alami yang akan digunakan. Dalam pelaksanaanya metode ini lebih rumit dan hasilnyapun lebih lambat terlihat dibandingkan dengan penggunaan insektisida. Pengendalian hayati baru dapat memperlihatkan hasil yang optimal jika merupakan bagian suatu pengendalian secara terpadu. Musuh alami yang yang digunakan dalam pengendalian hayati adalah predator, patogen dan parasit.

a. Predator

Adalah musuh alami yang berperan sebagai pemangsa dalam suatu populasi nyamuk. Contohnya beberapa jenis ikan pemakan jentik atau larva nyamuk.Ikan pemakan jentik nyamuk yang telah lama digunakan sebagai pengendali nyamuk

adalah ikan jenis guppy dan ikan kepala timah. Jenis ikan lain yang dikembangkan adalah ikan mas, mujahir dan ikan nila di persawahan. Selain ikan dikenal pula larva nyamuk yang bersifat predator yaitu jentik nyamuk *Toxorrhynchites* yang ukurannya lebih besar dari jentik nyamuk lainnya (sekitar 4-5 kali ukuran larva nyamuk *Aedes aegypti*). Di beberapa negara pemanfaatan larva Toxorrhynchites telah banyak dilakukan dalam rangkaian usaha memberantas nyamuk demam berdarah secara terpadu. *Mesocyclops aspericornis* termasuk kelas Crustacea dan ordo Cyclopoida merupakan zooplankton yang hidup bebas. Di alam, hewan ini memakan alga, protozoa, rotifera, copepoda, oligochaeta, chironomidae, dan crustacea lain. M. aspericornis juga merupakan salah satu predator yang berpotensi sebagai agens hayati pengendali jentik nyamuk karena mampu memangsa jentik nyamuk instar I dan II.



Gambar 4. Mesocyclops roberti sp. nov., female: (A) prosome and urosome, Wallis (MIZ: 300003); (B) habitus, Fiji (MIZ: 300009); and (E) genital double-somite, ventral (holotype). Male, habitus: (C) Wallis (MIZ: 300005) and (D) Fiji (MIZ: 300015). Scale bar to (A)-(D): 100 _m and scale bar to (E): 50 _m. [17]

Dilaporkan pula bahwa 4 spesies Cyclopoid Copepoda yaitu *M. thermocyclopoides*, *M. venezolanus*, *M. longisetus* dan *M. albidus* mempunyai efektivitas tinggi untuk mengendalikan jentik *Ae. aegypti* pada berbagai tempat penampungan air milik penduduk di El Progreso, Honduras. Keempat spesies tersebut mampu memangsa

lebih kurang 20 ekor jentik Ae. aegypti / Cyclopoid / hari, tetapi hanya *M. longisetus* yang paling efektif mengendalikan jentik *Ae. aegypti* pada kondisi lapangan karena mampu bertahan hidup lama dalam penampungan air, toleran terhadap perubahan suhu dalam penampungan air dan biasa hidup di dasar air sepanjang hari hingga tidak terciduk pada waktu air digunakan oleh penduduk.[18]

b. Patogen

Merupakan jasad renik yang bersifat patogen terhadap jentik nyamuk. Sebagai contoh adalah berbagai jenis virus (seperti virus yang bersifat cytoplasmic polyhedrosis), bakteri (seperti Bacillus thuringiensis subsp.israelensis, B. sphaericus), protozoa (seperti Nosema vavraia, Thelohania) dan fungi (seperti Coelomomyces, Lagenidium, Culicinomyces)

c. Parasit

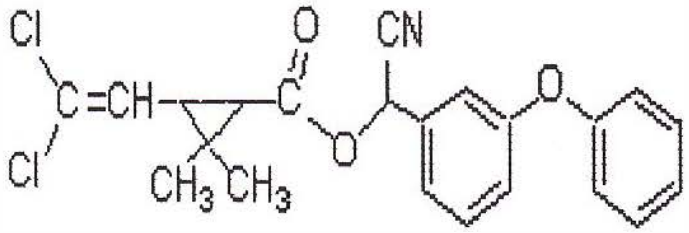
Yaitu mahluk hidup yang secara metabolisme tergantung kepada serangga vektor dan menjadikannya sebagai inang. Contohnya adalah cacing Nematoda seperti Steinermatidae (Neoplectana), Mermithidae (Romanomermis) dan Neotylenchidae (Dalandenus) yang dapat digunakan untuk mengendalikan populasi jentik nyamuk dan serangga pengganggu kesehatan lainnya. Nematoda ini memerlukan serangga sebagai inangnya, masuk ke dalam rongga tubuh, merusak dinding dan jaringan tubuh serangga tersebut. Jenis cacing *Romanomermis culiciforax* merupakan contoh yang sudah diproduksi secara komersial untuk mengendalikan nyamuk. Meskipun demikian pemanfaatan spesies Nematoda sampai saat ini masih terbatas pada daerah-daerah tertentu karena sebaran spesiesnya terbatas, hanya menyerang pada fase dan spesies serangga tertentu dan memerlukan dasar pengetahuan bioekologi yang kuat.

D. Insektisida Sipermethrin dan Etil Sellulosa

Sipermethrin merupakan insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan berwarna coklat muda jernih yang dapat membentuk emulasi dalam air untuk mengendalikan hama-hama pada tanaman cabai dengan bahan aktif, Sipermethrin yang sangat ampuh dan cepat guna membasmi hama ulat pada berbagai jenis tanaman. Dengan karakteristik sebagai berikut:

- Tingkat aplikasi rendah
- Punya efek Cutaneus
- Knockdown cepat & ampuh
- Tidak mudah menguap di terik matahari
- mempunyai efek Reppelent
- Daya jangkau uapnya sangat baik hingga mampu mematikan rayap di dalam tanah
- tidak mematikan tanaman

Gejala keracunan bagian kulit yang terkena insektisida ini nampak merah seperti terbakar, timbuk bintik gelembung kecil yang berair pada kulit, rasa gatal ringan dan pedih sering bersin karena iritasi ataupun pembengkaan pada jaringan mukosa hidung. Bila tertelan dapat menyebabkan badan menjadi gemetar. Apabila satu atau lebih gejala tersebut timbul, segera berhentilah bekerja, lakukan pertolongan pertama dan pergilah ke dokter. Sktruktur formula sipermethrin adalah sebagai berikut: ($C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$)



Gambar 5. Struktur Kimia Cyano(3-phenoxyphenyl) methyl 3-(2,2-dichloroethenyl) 2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate

Berdasarkan hasil penelitian mengenai status kerentanan vektor DBD di Propinsi Jawa Tengah dan DIY, disebutkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Salatiga masih rentan/*susceptible* terhadap Insektisida sipermetrhin.[6]

Etil selulosa adalah selulosa etil eter, merupakan polimer rantai panjang dari unit anhidro-glukosa yang bergabung melalui ikatan asetal. Etil selulosa adalah polimer yang bersifat hidrofobik dan larut dalam banyak pelarut organik. Disamping itu merupakan polimer hidrofobik inert, tak berasa, tak berbau, tak berwarna, serta inert secara fisiologis. Etil selulosa telah banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada berbagai sediaan farmasi. Penggunaannya antara lain sebagai bahan pelapis tablet dan granul, sebagai bahan mikrokapsul, sebagai pengikat, dan sebagai pelapis serta matriks pada sediaan lepas lambat.[19]

Mikroenkapsulasi merupakan teknik untuk menyalut suatu senyawa (dapat berupa padatan, cairan, maupun gas) dengan suatu polimer yang berukuran sangat kecil (mikron). Enkapsulasi dalam ukuran kecil memiliki banyak keuntungan, antara lain melindungi senyawa dari penguraian dan mengendalikan pelepasan senyawa aktif, misalnya obat/bahan aktif. Pelepasan obat terkendali dilakukan agar penggunaan obat lebih efisien, untuk memperkecil efek samping, serta untuk mengurangi frekuensi penggunaan obat. Senyawa aktif yang dienkapsulasi umumnya yang mudah bereaksi dengan senyawa lain atau cenderung tidak stabil, atau memiliki waktu paruh eliminasi yang singkat. Proses enkapsulasi juga memungkinkan pengubahan bentuk suatu senyawa cairan menjadi padatan.. Senyawa aktif dapat tertetak tepat di tengah-tengah kapsul dan bertindak sebagai intinya atau tersebar di seluruh kapsul atau tidak terpusat pada satu titik saja. Pembuatan enkapsulasi Etil selulosa (1,8 g) dilarutkan 30ml aceton dalam beaker glass. Propranolol hidroklorida (1,8 g) didispersikan ke dalam larutan etil selulosa dan diemulsikan dalam 120ml *paraffin liquidum* yang mengandung 2% Tween 80. Emulsi diaduk dalam homogeneser dengan kecepatan 3000 rpm pada temperatur ruang sampai seluruh aceton menguap. Mikrokapsul dikumpulkan melalui dekantasi dan

dicuci dua kali dengan n-heksan untuk menghilangkan paraffin liquidum yang melekat. Setelah itu disaring dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40^{0C} selama 2 jam. *Mikrokapsul propranolol hidroklorida* dibuat dalam 3 formulasi dengan perbandingan inti dan polimer yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT

3.1 Tujuan

1. Tujuan Umum

   Pengendalian nyamuk vektor Demam Berdarah Dengue secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa di Kota Salatiga Propinsi Jawa Tengah.

2. Tujuan Khusus

   a. Mengetahui penurunan indikator entomologi vektor DBD meliputi angka bebas jentik nyamuk dan kepadatan telur/ovitrap indeks di Kota Salatiga Propinsi Jawa Tengah.

   b. Mengetahui efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose terhadap nyamuk vektor DBD di Kota Salatiga Propinsi Jawa Tengah..

3.2 Manfaat

Penelitian yang akan kami lakukan diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Dinas Kesehatan Kota Salatiga dalam pengendalian nyamuk vektor DBD melalui pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa.
2. Ilmu pengetahuan dan teknologi alternatif baru dalam upaya pengendalian vektor DBD secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa.

BAB IV

Hipotesis

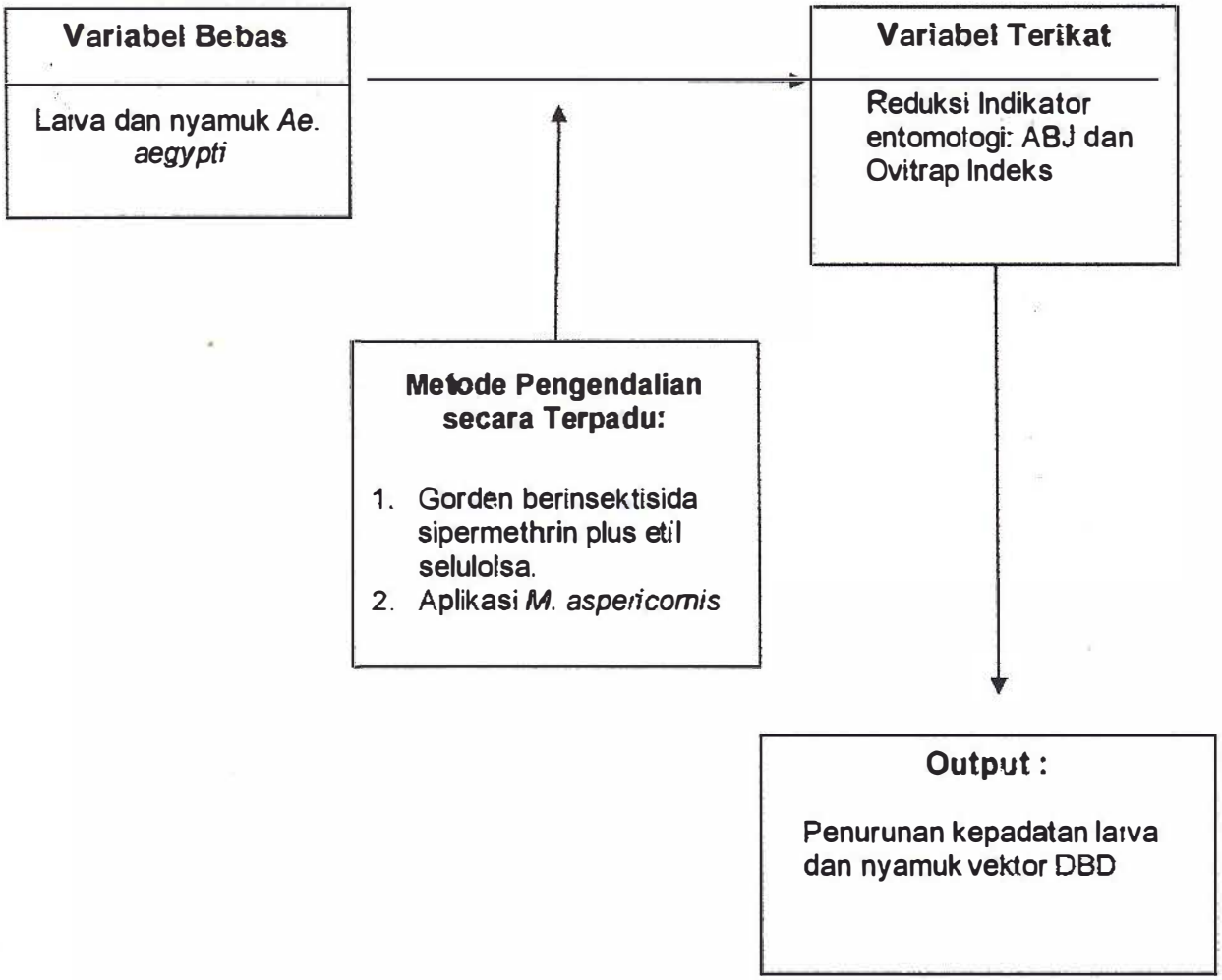
Metode pengendalian vektor DBD secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa dapat menurunkan indikator entomologi vektor DBD *Ae. aegypti*.

BAB V

METODE PENELITIAN

5.1 Kerangka Konsep

Pengendalian nyamuk vektor DBD dapat dilakukan melalui pengurangan frekuensi kontak nyamuk tersebut dengan manusia. Model pengendalian secara terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa akan menurukan kepadatan telur dan larva. Adapun kerangka konsep sebagai berikut:



3.1 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

   Larva dan Nyamuk *Ae. aegypti*

.2. Variabel terikat

   Penurunan indikator entomologi nyamuk vektor DBD: Angka Bebas Jentik dan Kepadatan telur/ovitrap indeks

3.3 Definisi Operasional

1. Gorden berinsektisida sipermethrin

   Gorden dengan bahan katun lokal warna gelap (biru tua) yang telah dicelup larutan insektisida sipermetrin 10EC dosis 0,5 gram bahan aktif setiap m^2. Skala: nominal

2. Sipermethrin 10EC adalah insektisida golongan sintetik piretroid tanpa gugus alfa-siano, berbentuk emulsi dengan kandungan 10% dalam larutan bahan aktif dan diaplikasikan di lapangan pada dosis 0,5 gram bahan aktif setiap m^2. Skala: rasio

3. Senyawa etil sellulosa

   Etil sellulosa adalah senyawa polimer yang berfungsi sebagai media lepas lambat dan tidak larut dalam air,[19] dengan komposisi campuran antara 0,1%-0,5%. Skala: rasio

4. Nyamuk *Ae. aegypti*

   Nyamuk kecil tergolong dalam Philum Arthropoda, Kelas Insecta, Famili Culicidae dan Genus *Aedes*. Berwarna gelap pada bagian dorsal dan toraksnya terdapat garis putih keperakan yang tajam dengan bentuk lire, selain itu pada tarsus terdapat gelang putih.Tubuh nyamuk pada waktu sejajar dengan permukaan benda yang di hinggapi. Skala: nominal

5. Umur nyamuk *Ae. aegypti*

   Umur nyamuk *Ae. aegypti* adalah usia nyamuk dihitung dalam satuan hari setelah menetas dari telur dan melanjutkan kehidupannya. Skala: rasio

6. Kondisi nyamuk *Ae. aegypti*

Kondisi nyamuk adalah keadaan nyamuk sehat atau sakit yang berpengaruh dalam perkembangan kehidupan selanjutnya. Skala: nominal

7. Lama kontak dengan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose. Waktu dalam menit nyamuk nyamuk *Ae. aegypti* hinggap pada gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose. Skala: rasio

8. Indikator entomologi

Parameter entomologi yang berkaitan dengan bionomik nyamuk *Ae. aegypti* meliputi: *container indeks* (CI), *house indeks* (HI), dan *ovitrap indeks*.

Skala: rasio

9. *Messocyclop aspericornis*

M. aspericornis termasuk kelas Crustacea dan ordo Cyclopoida merupakan zooplankton yang hidup bebas. Di alam, hewan ini memakan alga, protozoa, rotifera, copepoda, oligochaeta, chironomidae, dan crustacea lain. *M. aspericornis* umur 8-10 hari diaplikasi 5-8 ekor setiap kontainer.

Skala: rasio

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Benoyo Kelurahan Kutowinangun Kota Salatiga Kota Salatiga Propinsi Jawa Tengah dan Laboratorium B2P2VRP Salatiga. Penelitian ini akan dilakukan dalam waktu 12 bulan pada tahun 2012.

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah eksperimental semu (*quasy-experiment*) dengan *pre-posttest group design* pada penurunan indikator entomologi dan *posttest control group design* untuk pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa terhadap nyamuk vektor DBD.[20)]

3.6 Populasi dan Sampel

1. Populasi dalam penelitian ini adalah larva *Ae.aegypti* dari lokasi penelitian dan hasil pemeliharaan di laboratorium B2P2VRP. Telur dan jentik nyamuk dari lokasi penelitian dipelihara di laboratorium B2P2VRP Salatiga menjadi stadium dewasa kemudian dilakukan pengujian terhadap gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose.

   Jazad hayati yang diteliti adalah *M.aspericornis* sebagai predator jentik nyamuk. *M. aspericornis* diperoleh dari hasil pemeliharaan dan pengembangan di laboratorium Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP), Salatiga, yang dilakukan menurut metoda Marten et al, 1994 yang dimodifikasi [18] dimana protozoa sebagai sumber makanan alternatif bagi *M. aspericornis* diperoleh dari rendaman kotoran marmut sebagai media pemeliharaan.

2. Cara Pemilihan Sampel

   Sampel penelitian adalah nyamuk *Ae. aegypti* berumur 2-5 hari hasil pemeliharaan untuk uji status kerentanan, sedangkan aplikasi model pengendalian terpadu berupa pengendalian larva secara hayati menggunakan *M. aspericornis* umur 8-10 hari dan pemakaian gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose, sampel rumah sebanyak satu daerah setingkat RW (rukun warga) perlakuan di daerah endemis DBD. Besar sampel tersebut dipakai mengingat yang akan dianalisis secara statistik adalah indikator program DBD pada area endemis tinggi tanpa memperhitungkan *case fatality rate (CFR)*, sehingga cukup memenuhi minimal besar sampel.[20]

3. Cara Pengambilan Sampel

   Pengambilan sampel pada kelompok perlakuan dilakukan secara *completely randomized sampling*. Hal ini disebabkan percobaan bersifat homogen. Randomisasi dilakukan dengan menempatkan perlakuan secara random terhadap unit percobaan.

3.7 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria inklusi

   Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah rumah di daerah endemis DBD dengan kondisi ruangan yang lembab dan penerangan/pencahayaan kurang pada siang hari. Populasi nyamuk *Ae. aegypti* yang dipakai dalam uji *bioassay* adalah larva *Ae. aegypti* yang dikoleksi di tempat penelitian dan kemudian dipelihara di laboratorium B2P2VRP umur 3-5 hari, betina dan sehat sedangkan *M. Aspericornis* berumur 8-10 hari kondisi sehat baik jantan dan betina.

2. Kriteria eksklusi

   Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pemilik rumah yang pada saat penelitian dilakukan meninggalkan lokasi penelitian atau tidak bersedia dilakukan pengamatan indikator entomologi dan atau pemasangan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose serta tidak bersedia dilakukan aplikasi *M. aspericornis* .

3.8. Cara Pengumpulan data

1. Data primer penurunan indikator entomologi meliputi Angka Bebas Jentik (ABJ), HI, dan *ovitrap indeks* sebelum dan setelah aplikasi pengendalian hayati menggunakan *M. aspericornis* dan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose .
2. Data primer efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose diperoleh dengan pengujian bioassay menurut standar WHO menggunakan nyamuk *Ae. aegypti* hasil koloni laboratorium B2P2VRP Salatiga dan hasil penangkapan telur nyamuk *Ae. aegypti* di lapangan.

3.9. Bahan dan Cara Kerja

1. Bahan dan Alat
   a) Bahan dan alat untuk orbservasi entomologi: aspirator, senter, *papercup*, chlorofom dan aquades
   b) Peralatan koleksi telur dan jentik: ovitrap, monocup, dipper dan selotip

c) Peralatan identifikasi jentik dan nyamuk: pinset, *decglass*, mikroskop digesting, chloroform dan aquades

d) Bahan dan alat untuk pemasangan gorden berinsektisida: gorden berinsektisida sipermethrin 10EC dosis 0,5 gram b.a/m^2 plus plus etil sellulose 0,1%, tali, paku dan pemukul/palu.

e) Bahan dan alat untuk aplikasi *M. aspericornis:* pipet, kaca pembesar, botol dan kantong plastik.

2. Cara Kerja

a). Persiapan: pembuatan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose 0,1%

1) Pengukuran luas gorden dalam satuan m^2

2) Perhitungan daya serap air pada kain gorden setiap m^2.

3) Insektisida sipermethrin 10EC, dosis 0,5gram b.a/m^2, maka dapat dihitung insektisida yang dibutuhkan dicampur dengan etil sellulose (terlarut alkohol) sebanyak 0,1% (larutan emulsi 20 ml setiap m^2.gorden).

4) Gorden kemudian dicelupkan ke dalam ember berisi insektisida sipermethrin 10EC, dosis 0,5gram b.a/m^2 plus etil sellulose 0,1%.

5) Pengeringan dilakukan setelah ditiriskan, digelar tempat datar (alas plastik), teduh, tiap jam dibolak-balik, tunggu sampai tidak ada yg menetes, kemudian digantung tempat teduh.

b). Pengamatan dan pengukuran indikator entomologi DBD

1) Pengamatan dan pengukuran indikator entomologi DBD dilakukan sebelum dan setelah aplikasi *M. aspericornis* dan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose

2) Pengukuran indikator entomologi DBD meliputi: *container indeks* (CI), *house indeks* (HI) dan *ovitrap indeks*.

3) *Container indeks* (CI) dihitung dengan jumlah kontainer positif jentik *Ae. aegypti* dibagi jumlah container yang diperiksa dikalikan 100%.

4) *House indeks* (HI) dihitung dengan jumlah *house* positif jentik *Ae. aegypti* dibagi jumlah *house* yang diperiksa dikalikan 100%.

5) *Ovitrap indeks* dihitung berdasarkan jumlah telur/ovitrap

c) Aplikasi *M. aspericornis*

1) Aplikasi pada daerah/area/rumah sulit air dan penampungan/bak jarang dikuras.

2) Setiap kontainer diberi 5-8 ekor mesocyclop umur 8-10 hari

3) Evaluasi: 7 dan 14 hari pasca aplikasi selama tiga bulan

4) Tidak boleh dilakukan pengurasan tempat penampungan air selama aplikasi *M. aspericornis*

d) Aplikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose

1) Pemasangan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose masyarakat dilakukan pada penduduk sebanyak satu daerah setingkat RW (rukun warga) dan didahului dengan sosialisasi.

2) Setiap rumah daerah penelitian akan dipasangkan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose pada stiap kamar dan jendela.

e) Pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose

1) Gorden berinsektisida sipermethrin 10EC, dosis 0,5 gram b.a/m^2 diuji efikasi menggunakan nyamuk *Ae. aegypti* hasil rearing laboratorium B2P2VRP

2) Pengujian bioassay dengan metode standart WHO dilakukan tiga kali setelah aplikasi gorden berinsektisida yaitu tempatkan *cone* (kerucut plastik) 3 per permukaan gorden berinsektisida, kemudian masukkan nyamuk kedalam cone 15 ekor/cone. Setiap pengujian dilakukan pada 3 rumah kelompok perlakuan yang diambil secara random dan masing-masing pengulangan sebanyak 4 kali, begitu pula pada kontrol yaitu gorden tidak berinsektisida, sehingga jumlah nyamuk yang digunakan setiap pengujian adalah 240 ekor. Biarkan nyamuk terpapar 30 menit, kemudian dimasukkan kembali ke dalam gelas kertas, simpan/pelihara selama 24 jam di laboratorium. Jaga kelembaban dan temperatur. Hitung kematian nyamuk

setelah dipelihara 24 jam. Residu insektisida dikatakan efektif bila kematian nyamuk > 80% selama minimal 3 bulan.

3.10 Manajemen dan Analisis Data

Pengujian bioassay dengan metode standart WHO, residu insektisida dikatakan efektif bila kematian nyamuk > 80% selama minimal 3 bulan.

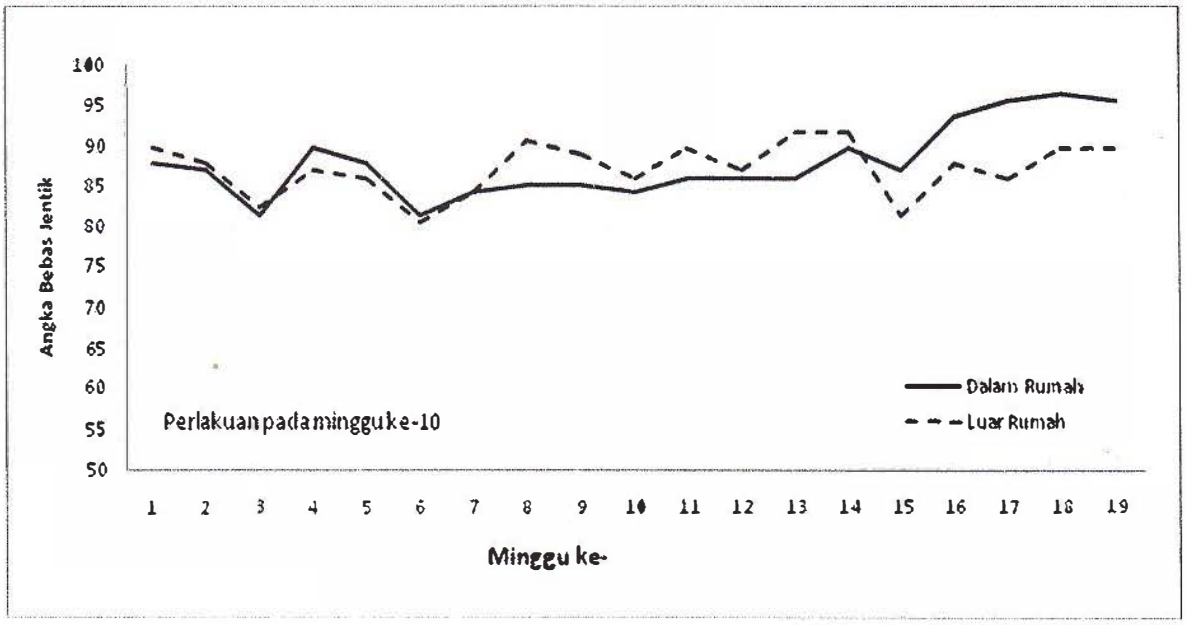
Pengujian dengan menggunakan standar WHO menjadi valid secara statistik apabila cara/proses pengambilan sampel dilakukan secara acak/random.

BAB VI

HASIL PENELITIAN

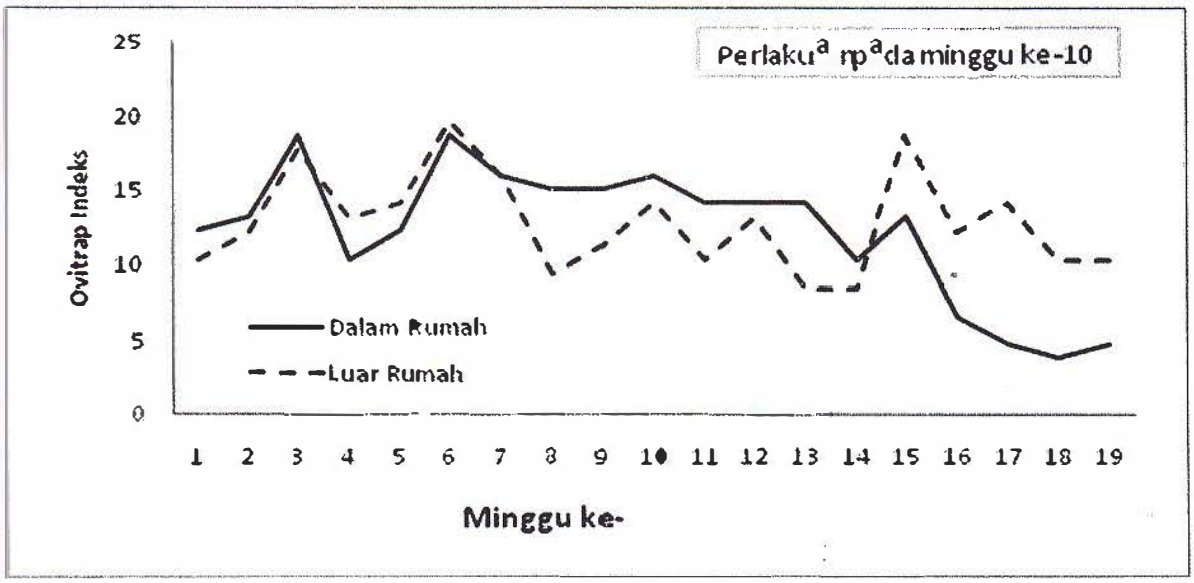
Angka Bebas Jentik (ABJ)

Pengamatan jentik nyamuk dilakukan sebelum dan setelah aplikasi *M. Aspericornis* dan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose. Angka bebas jentik sebelum aplikasi (sampai minggu ke-10) berkisar antara: 80,37%-89,72% dan setelah aplikasi (minggu ke-10 sampai ke-19) berkisar: 95.40%-96,27%. Selengkapnya sebagai berikut: (Gambar 6.)



Gambar 6. Fluktuasi Angka Bebas Jentik di Dalam dan di Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi *M. Aspericornis* dan Gorden Berinsektisida Sipermethrin Plus Etil Sellulosa

Pengamatan kepadatan telur nyamuk dilakukan sebelum dan setelah aplikasi *M. aspericornis* dan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose. Kepadatan telur nyamuk sebelum aplikasi (sampai minggu ke-10) berkisar antara: 10,28%-18,69% dan setelah aplikasi (minggu ke-10 sampai ke-19) berkisar: 3,74%-14,02%. Selengkapnya pada Gambar 7. Di bawah ini:



Gambar 7. Fluktuasi Kepadatan telur di Dalam dan di Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi *M. Aspericornis* dan Gorden Berinsektisida Sipermethrin Plus Etil Sellulosa

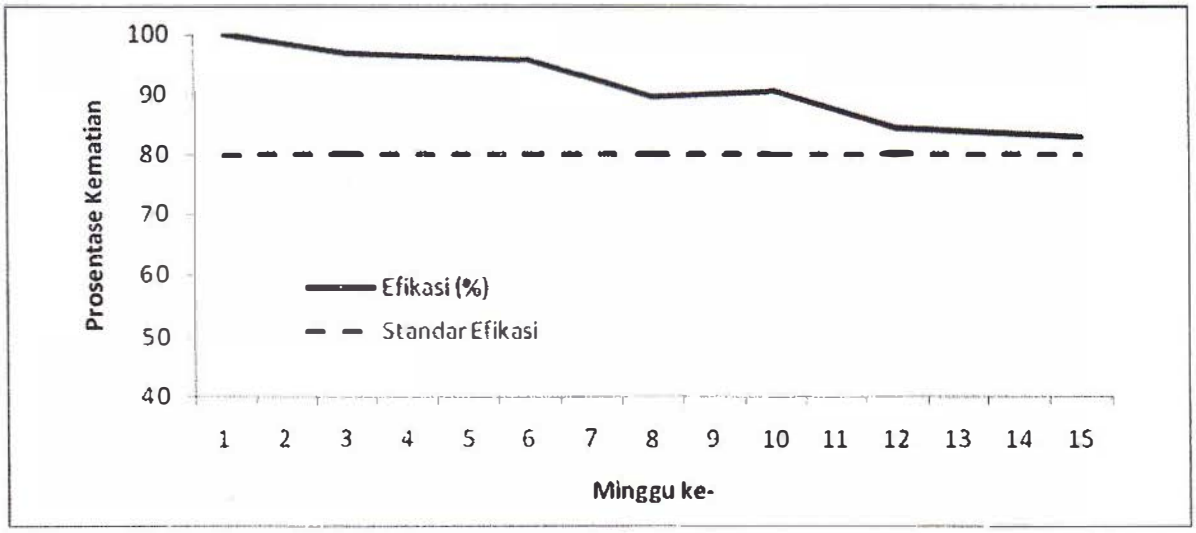
Aplikasi *M. aspericornis* dilakukan dengan menebarkannya 5-8 .ekor/kontainer. Jenis penampungan air yang dijumpai di daerah penelitian didominasi dengan keramik (43.69%) dan semen (31.03%). Selengkapnya sebagai berikut : (Tabel 1.)

Tabel 1. Distribusi Tempat Penampungan Air berdasar Jenis Bahan dan Keberadaan Larva *Ae. aegypti* Sebelum dan Sesudah Perlakuan Pengendalian Terpadu di Benoyo, Salatiga Jawa Tengah 2012

	Jenis Kontainer	Kontainer Jumlah	Kontainer (%)	Positif larva Sebelum	Positif larva Sesudah
1.	Keramik	39	43.69	9	3
2.	Semen/Tanah liat	27	31.03	8	0
3	Plastik	16	18.39	2	1
4.	Lain-lain	5	5.75	1	0
	Jumlah	87	100	20	4

Efikasi Gorden Berinsektisida Plus Etil Sellulosa dan kadar bahan aktif

Pengujian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose menggunakan nyamuk *Ae. aegypti*, hasil pengujian pada awal minggu pertama, efikasi 100% dan sampai minggu ke-15 bertahan di atas 80%. Selengkapnya secara visual terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kematian nyamuk *Ae. aegypti* pada uji efikasi berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose di Benoyo, Kutowinangun Salatiga Jawa Tengah 2012

Sedangkan berdasar hasil uji kandungan bahan aktif terkandung di dalam gorden berinsektisida yang dilakukan di Kementrerian Pertanian dengan metode kromatografi gas didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Gorden pada minggu pertama: 495 mg/m2

b. Gorden yang tersimpan 15 minggu: 345, 18 mg/m2

c. Gorden terpakai 15 minggu : 91,527 mg/m2

BAB VI

PEMBAHASAN

Angka Bebas Jentik (ABJ)

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan angka bebas jentik (ABJ) sebesar 96,27% dari semula 85,05% dan Peningkatan angka bebas jentik merupakan satu indikator penurunan kepadatan jentik di dalam suatu populasi. Aplikasi *M. aspericornis* umur 8-10 hari sebanyak 5-8 ekor/kontainer menunjukan hasil efektif menurunkan larva (ABJ>95%) terutama di daerah/area/rumah sulit air dan penampungan/bak jarang dikuras seperti di daerah penelitian (Benoyo, Kecamatan Kutowinangun Salatiga). Kondisi tersebut juga ditunjukkan dengan penurunan ovitrap indeks di dalam rumah turun menjadi 8,88% dari 14,485%. *M. aspericornis* merupakan salah satu jasad hayati yang terbukti efektif sebagai vektor kontrol yang digunakan untuk pengendalian jentik nyamuk malaria dan demam berdarah. *M. aspericornis* memiliki tingkat predasi dan reproduksi yang tinggi dan mampu memakan berbagai macam organisme seperti: algae, rotifera, copepoda yang lain, protozoa, chironomid oligochaeta, larva ikan dan beberapa organisme akuatik yang lain.[21] Pada umumnya *M. aspericornis* hidup di dasar (mendekati lumpur) atau air yang lebih dalam sepanjang hari dan berenang secara cepat/kencang dan melakukan gerakan memutar secara vertikal sesudah menangkap mangsanya.[22] Keadaan ini sesuai dengan bionomik larva *Ae. aegypti* yang berenang-renang dan kemuadian ke dasar air untuk mencari pakan.[7] Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Yuniarti, dkk mengenai daya predasi dan reproduksi *M. aspericornis* dilaporkan bahwa *M. aspericornis* memiliki kemampuan makan terhadap jentik nyamuk *Ae. aegypti* pada tempat penampungan air (air ledeng) berkisar antara 77,77%-99,34% dan pada air sumur berkisar antara 97,32%-100%.[23]

Jenis bahan tempat penampungan dari tanah liat menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan jenis bahan lain (keramik dan plastik) yaitu larva tidak ditemukan larva. Pasca aplikasi *M. aspericornis* masih ditemukan juga larva *Ae. aegypti* instar III dan IV di hampir

setiap penampungan. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa Cyclopoida jarang bertahan hidup lebih dari 1 minggu dalam penampungan air berupa ember dan drum plastik serta pot yang sering kali mengalami pergantian air karena pemakaian, akan tetapi tidak demikian halnya pada penampungan air yang tidak aktif digunakan dimana Cyclopoida leluasa tinggal di dasar air. Ditemukannya jentik *Aedes* instar III dan IV bermanfaat sebagai indicator efektivitas Cyclopoida karena menunjukkan bahwa stadium jentik tersebut terhindar/terlepas dari predasi Cyclopoida. [18]

Efikasi Gorden Berisektisida Sipermethrin Plus Etil Sellulosa

Hasil penelitian efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulosa terhadap nyamuk *Ae. aegypti* yaitu daya bunuh sebesar 82,93% dan bertahan sampai pada minggu ke-15, sedangkan kandungan bahan aktif pada minggu ke-15 yaitu sebesar 91,527 mg/m^2 dari kondisi awal berkisar 495 mg/m^2.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai status kerentanan vektor DBD di Propinsi Jawa Tengah dan DIY, disebutkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Salatiga masih rentan/*susceptible* terhadap Insektisida sipermetrhin.[6] Insektisida Sipermethrin sangat ampuh dan cepat guna membasmi hama ulat pada berbagai jenis tanaman, dengan karakteristik sebagai berikut: punya efek cutaneus, knockdown cepat & ampuh, tidak mudah menguap di terik matahari, mempunyai efek reppelent, daya jangkau uapnya sangat baik hingga mampu mematikan rayap di dalam tanah dan tidak mematikan tanaman. Sipermetrin adalah suatu bahan kimia sintetis menyerupai pyethrins pada ekstrak piretrin yang berasal dari tanaman chrysanthemum. Piretrin merupakan insektisida piretroid, dan pertama kali digunakan pada tahun 1974.[25]

Etil sellulose sebagai media lambat bersifat tidak larut dalam air akan tetapi larut dalam alkohol, akibatnya lubang difusi untuk keluar bahan aktif insektisida menjadi relatif kecil sehingga pelepasan bahan diperlukan waktu lama. Bahan hidroksipropil etil sellulose dengan adanya gugus etil atau propil pada sellulose dapat mempengaruhi profil disolusinya

sehingga proses pencairan berjalan lebih lama. Mikroenkapsulasi merupakan salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengendalikan pelepasan bahan aktif. Teknik penguapan pelarut merupakan salah satu teknik yang dapat diterapkan dalam pembuatan mikrokapsul. Etil selulosa merupakan polimer yang tidak larut dalam air yang secara luas telah digunakan dalam pembuatan bentuk sediaan sustained release dari bahan aktif yang larut dalam air. Salah satunya metode yang digunakan untuk membuat sediaan lepas lambat yaitu menggunakan sistem matriks dimana bahan aktif bercampur homogen dengan bahan matriks. Matriks etil sellulosa adalah matriks yang tidak larut dalam air dan memberi rintang untuk penetrasi cairan kedalam matriks, juga difusi bahan aktif akan menjadi lambat sehingga dapat menghalangi lepasnya bahan aktif dari sediaan. Dalam penelitian ini, polimer etil selulosa digunakan sebagai pembentuk dinding mikrokapsul (*wall former*) yang dapat menghambat pelepasan bahan aktif insektisida.[24] Difusi pada mekanisme ini, bahan aktif dapat berdifusi keluar melalui sistem matriks. Pada sistem reservoir, bahan aktif dienkapsulasi dalam membran polimer, sehingga difusi bahan aktif melalui membran dapat dikendalikan kecepatan pelepasannya. Mekanisme pelepasan bahan aktif yang terjadi berawal dari terlarutnya bahan aktif di dalam membran dan diikuti oleh difusi dan terlepasnya bahan aktif dari permukaan pada sisi lain dari membran. Jika polimer tidak larut air, maka kelarutan obat dalam membrane merupakan faktor penting yang mendorong terjadinya difusi melintas membran. sedangkan jika membran merupakan polimer larut air, sebagian polimer akan terlarut membentuk saluran-saluran yang merupakan panjang lintasan difusi yang bersifat konstan.

Sediaan granul yang dibuat dengan bahan matrik etiil sellulose lebih lambat pelepasan bahan aktif, hasil tersebut serupa dengan penelitian etil sellulose dengan aplikasi pharmasi dilakukan oleh a. karim zulkarnain, ugm yogyakarta tentang kecepatan pelepasan tenoksikam dari sediaan granul lepas lambat yang dibuat dengan metode dispersi partikel. demikian juga hasil penelitian taofik rusdiana, dkk tentang formulasi tablet lepas lambat kuinin sulfat menggunakan berbagai konsentrasi matril etil sellulose dengan metode granula

basah, menyebutkan bahwa etil selulosa yang digunakan sebagai matriks pada sediaan lepas lambat Kuinin Sulfat dapat memberikan perbedaan terhadap laju pelepasan zat aktif pada lima formula dengan konsentrasi etil selulosa antara satu persen hingga 25 persen. [26)]

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Pengendalian terpadu melalui aplikasi *M. aspericornis* dan gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose dapat meningkatkan angka bebas jentik (ABJ) dan menurunkan ovitrap indeks.
2. Daya efikasi gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose efektif terhadap nyamuk *Ae. Aegypti.*

7.2 Saran

Disarankan untuk melakukan pencelupan gorden dengan insektisida sipermethrin plus etil sellulosa setiap tiga bulan sekali dan mengembangbiakan *M. aspericornis* secara mandiri pada kelompok-kelompok potensial yang ada di masyarakat setempat dalam rangka pengendalian nyamuk vektor DBD.

BAB VIII

Ucapan Terima Kasih

1. Kepala Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit- Salatiga yang telah mendukung dan memberikan kesempatan melakukan penelitian lebih lanjut gorden berinsektisida sipermethrin plus etil sellulose.
2. Kepala Dinas Kesehatan Kota Salatiga yang telah memberikan ijin dan menyediakan lokasi penelitian.
3. Ibu Shinta, Gunung, Subiantoro, Kustinarti, Tri Suwaryono HP, Heru Priyanto, Widiratno, Ari Oktsari, Hetty dan temen-teman lain yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu yang telah membantu jalannya penelitian.

BAB IX

DAFTAR PUSTAKA

1. Suroso T. A review of dengue haemorragic and it's control in Indonesia. Presented at the WHO Western Pasific Region/ South East Asia Region meeting on prevention and control of dengue/ dengue haemorrhagic fever. Manila, 14-17 Juli 1997.

2. WHO. *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta, 2003

3. Dinas Kesehatan Kota Salatiga Jawa Tengah. *Data surveilan Demam Berdarah Dengue(DBD) 2007 – 20010*. Dinas Kesehatan Kota Salatiga Jawa Tengah, 2011.

4. Depkes RI. Ditjen PPM & PL. Petunjuk teknis penggerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) Demam Berdarah Dengue. Jakarta.1992

5. Widyana,1998. Faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kejadian DBD di Kabupaten Bantul. Jurnal epidemiologi Indonesia, Edisi I; 7-11

6. Widiarti, *Status Kerentanan Nyamuk Vektor DBD di DIY dan Jawa Tengah*. Jurnal Vektora. 2010

7. Rozendaal JA. Vector Control. Methods for Use by Individual and Communities. Geneva: World Health Organization. 1997.p 7 – 17

8. World Health Organization. Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Panduan Lengkap. Alih bahasa: Palupi Widyastuti. Editor Bahasa Indonesia: Salmiyatun. Cetakan I. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2005. hal 58 – 77

9. Foster WA; Walker ED. Medical and Veterinary Entomology. Edited by Gary Mullen dan Lance Durden. London: Academic Press. 2002. p 203-233

10. Rueda LM. Zootaxa. Pictorial Keys for the Identification of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Associated with Dengue Virus Transmission. Auckland, New Zealand: Mongolia Press. 2004.

11. Service MW. Medical Entomology for Students. London: Chapman & Hall. 1996. p 54-78

12. Silva IG, Silva HHG, Lima CG. Ovipositional Behavior of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) in Different Strata and Biological Cycle. Acta Biol Par.Curitiba 2003 32 (1, 2, 3, 4): 1 – 8

13. Beaty BJ, Marquardt WC. The Biology of Disease Vectors. Colorado: the University Press of Colorado. 1996. p 85 – 93

14. Sanchez L, Vanlerberhe V, Alfonso L, Marqetti MC, Guzman MG, Bisset J, et al. *Aedes aegypti* Larval Indices and Risk for Dengue Epidemics. Emerging Infectious Diseases. 2006.Vol 12 No. 5: 800-806

15. Focks DA. A Review Of Entomological Sampling Methods And Indicators For Dengue Vectors. Infectious Disease Analysis Gainsville, Florida, USA 2003.p 10

16. Vezzani D, Rubio A, Velazquez SM, Scheigmann N, Wiegand T. Detailed Assessment of Microhabitat Suitability for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Buenos Aires, Argentina. Acta Tropica 2005 95: 123-131

17. Marten GG. Issue in the Development of Cyclops for Mosquito Control. Pros 5 th. Symp. Arbovirus Research in Australia. 1989

18. Marten GG, G Borjas, M. Cush, E Fernandes & JW Reid. Control of larval *Ae. Aegypti* (Diptera : Culicidae) by Cyclopoid Copepods in peridomestic breeding containers. J. Med. Ent. , 1994; 31(1) : 36-44.

19. Rusdiana, Taofik,Et Al. *Formulasi Tablet Lepas Lambat Kuinin Sulfat Menggunakan Berbagai Konsentrasi Matriks Etilselulosa N10 Dengan Metode Granulasi Basah.* Farmaka, 2004.Vol.2 No. 2, hal 12-20.

20. Murti, B.,.*Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi.* Gajah Mada Univ. Press. Yogyakarta,1997

21. Williamson CE, Copepoda. In; Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. 1991. Academi C Press Inc. 787-822

22. Wyngaard, GA., and CC. Chinappa. General Biology and Cytology of Cyclopoids. Development Biology of Freshwater Intervertebrates. Alan R. Liss Inc. New York. 1982. Page 485-533

23. Yuniarti R.A., Widiastuti U., Sustriayu N., Pengaruh Kepadatan dan Spesies Jentik Nyamuk Terhadap Kemampuan Makan Mesoclyclops (Copepoda: Cyclopoida). Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga. 1995

24. Leeson, L.J. Carstensen, J.T., *Dissolution Technology*, The Industrial Pharmaceutical Technology Section of The Academy of Pharmaceutical Sciense, New York, 1974:1-3,

25. Sanborn M, J.Kerr, L.H Sanin, D.C Cole, K.L Bassil, and C. Vakil, Non- Cancer Health Effects of Pesticides, *Canadian Family Phycishian.* 2007, Vol.53

26. A. Karim Zulkarnain, Kecepatan pelepasan Tenoksikam dari sediaan Granul lepas lambat yang dibuat dengan metode dispersi partikel, Majalah Farmasi Indonesia, 11(3), 174-180, 2000

Balai Besar Penelitian & Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit

Data Jumlah telur pada Ovitrap di Benoyo

No	Nama	RT	Jumlah Telur (sebelum Perlakuan)																	
			1 / 4Juli'12		2 / 11Juli'12		3 / 18 Juli'12		4 / 25 Juli'12		5 / 2 Agust'12		6 /10 Agust'12		7 /17 Agust'12		8 /13 Sept'12		9 /21 Sept'12	
			Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar
1	Mudatsir	1	0	0	0	0	12	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	Bandi	1	51	0	33	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Sinta	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
4	Praba/Hery	1	38	8	23	0	0	0	0	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0
5	Deny	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Tri Kusuma/ Erna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Iskandar	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	19	0	6	0	16	0	22
8	Maiyono	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	22	17	0	0	0	0
9	Ruby	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
10	Efendy	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
11	Gunung	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Rina	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	16*	16*	0	28	0	0	0	20
13	Mamo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Siti	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Suyekti	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	6	0
16	Eko	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	22	0	0	0
17	Jamto	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Teguh	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Rohmad	2	0	0	0	0	0	0	0	0	28	20	2	38	3	7	0	0	0	0
20	Jumari	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	98	0	0	0
21	Andreas	2	0	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0
22	Minu	2	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
23	Dndo	2	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Agus	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Siti	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
26	Markinah	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	8	0	0	0
27	Sigit	3	0	0	0	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Heny	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
29	Jayus	3	0	2	0	11	0	2	0	0	0	5	0	18	3	9	0	25	0	0
30	Tukiman	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Rakiman	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Anang	3	51	0	0	0	0	0	0	0	27	0	16	0	0	0	0	45	0	11
33	Samsul/ Supri	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Arip	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Ngadianto	4	52	34	57	0	133	0	26	0	61	18	149	2	0	43	45	0	37	0
36	Mah	4	2	0	0	28	0	0	15	0	21	0	6	7	31	0	12	7	73	15
37	Poniyem	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

38	Sukadi	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0
39	Mujio	4	0	0	0	0	0	0	0	31	0	13	3	21	0	0	0	0	0	0
40	Suprapti	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	51	0	0	0
41	Jumiran	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Slamet	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	5	0	35	0	0	1	0	0	0
43	Tumiyem	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Suradi	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
45	Kamit	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Sriyono	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Joko	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Karwan	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Paijo	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Firman	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	30	26	0	0	0	20	0	21
51	Painem	5	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
52	Roby	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
53	Sumarldah	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Heru	6	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	Surani	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Hendri	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
57	Muono	6	0	0	1	16	20	0	0	0	35	38	8	15	5	11	0	0	0	0
58	Daryono	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21	22	0	0
59	Suwondo	6	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	44	0
60	Giyarto	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
61	Suratman	7	22	0	5	0	50	1	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0
62	Mudjono	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	Heri	7	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	Catur	7	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0
65	Iswoyo	7	0	0	14	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0
66	Mardi	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	Trisno	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	Suko	8	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	Harno	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0
70	Kusno	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
71	Mulyani	8	8	0	19	7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13
72	Jinah	8	0	16	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
73	Suglantoro	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	14	0
74	Sartono	9	0	18	0	0	1	8	13	21	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0
75	Marsono	9	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
76	Sutarto	9	0	0	0	0	12	0	7	8	0	0	0	0	77	0	11	0	0	0
77	Margono	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	26	0	0	0	5	6
78	Judi	9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	13	0	39	2	0	0	0	0
79	Sahri	9	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	Pariyanto	9	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
81	Tris	10	6	0	0	0	17	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
82	Parti	10	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0

83	Siti	10	0	0	21	0	14	4	0	0	0	38	0	0	0	0	0	43	0	0
84	Sumini	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	71	0
85	Jono	10	0	8	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	Rohani	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
87	Wito	10	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	1	1	0	2	25
88	Rohmadi	11	0	0	0	0	68	20	29	112	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	Biman	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	Waginah	11	49	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
91	Marwan	11	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	Muhari	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	9	0	0	27	0	5	0	56
93	Subana	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	17	0	0	0	0	0	0
94	Endang	11	0	0	0	56	0	6	17	8	0	0	12	0	45	0	0	0	37	3
95	Gatot	12	0	0	0	5	0	44	0	11	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
96	Narto	13	0	17	0	23	11	0	0	44	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
97	Solikin	14	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	Bambang	14	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	Samtoro	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Riyanto	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	Slamet Hari	14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0
102	Ngatiyono	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	AriPurnomo	14	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
104	Sri Rejeki	15	0	0	0	0	15	0	0	17	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
105	Ismono	15	0	0	0	0	0	10	0	78	16	0	20	0	4	0	0	0	0	0
106	Nuryani	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	Radino	15	3	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	Mumus	15	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	13	0
109	Oede	15	23	0	0	0	60	0	43	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	Yulianto	15	0	0	0	15	14	4	0	0	0	21	0	0	4	8	0	0	9	5
Jumlah telur			312	219	249	199	527	204	226	507	295	315	326	290	338	196	328	227	447	210
Ovitrap Index			12,15%	10,28%	13,08%	12,15%	18,69%	17,76%	10,28%	13,08%	12,15%	14,02%	18,69%	19,63%	15,89%	15,89%	14,95%	9,35%	14,95%	11,21%
Rumah + jentik			13	11	14	13	20	19	11	14	13	15	20	21	17	17	16	10	16	12

Balai Besar Penelitian & Pe gembangan Vektor dan Reservoir Penyakit

Data Jumlah t lur pada Ovitrap di Benoyo

No	Nama	RT	Jumlah Telur (setelah Perlakuan)																			
			10/28 Sept'12		11/04 Okt'12		12/10 Okt'12		13/17 Okt'12		14/24 Okt'12		15/01 Nop'12		16/08 Nop'12		17/15 Nop'12		18/22 Nop'12		19/29 Nop'12	
			Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar	Dalam	Luar
1	Mudatsir	1	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Bandi	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
3	Sinta	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Praba/Hery	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Deny	1	0	0	0	0	0	0	27	0	22	0	0	11	0	2	0	0	0	12	0	55
6	Tri Kusuma/Erna	1	0	0	16	0	0	16	0	20	0	0	52	6	0	8	0	0	0	19	0	47
7	Iskandar	1	1	30	0	0	0	0	0	0	49	0	28	14	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Mahyono	1	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Ruby	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Efendy	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	10	0	0	0	0
11	Gunung	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
12	Rina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Marno	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Siti	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Suyekti	2	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	30
16	Eko	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Jamto	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Teguh	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Rohmad	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Jumari	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Andreas	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
22	Minu	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Ondo	2	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
24	Agus	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Siti	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
26	Markinah	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Sigit	3	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Heny	3	0	8	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Inyus	3	0	0	0	0	0	68	0	0	0	14	0	31	0	50	43	35	0	26	0	0
30	Tukiman	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
31	Rakiman	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	49	0	0	24	96
32	Anang	3	0	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
33	Samsul/ Supri	3	39	0	0	33	60	0	24	12	0	0	28	12	0	0	56	0	0	21	0	31
34	Arip	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Ngadianto	4	12	26	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Mah	4	76	4	12	0	6	0	45	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Ronisem	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

38	Sukadi	4	18	0	0	0	0	0	0	0	9	13	0	0	0	0	0	0	14	19	0
39	Mujio	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Suprapti	4	0	8	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Jumiran	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Slamet	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	23
43	Turniyem	4	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0
44	Suradi	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	13	0	0	0	0	0	14	0	0	0
45	Kamit	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Sriyono	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Joko	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Karwan	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Paljo	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Firman	5	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0
51	Painem	5	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	61	0	0	4	0	0	16	17	0
52	Roby	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Sumaridahi	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Heru	6	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	24	0
55	Surani	6	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Hendri	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	18	0	0	0
57	Muono	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	Daryono	6	34	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	Suwondo	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	Giyarto	7	17	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
61	Suratman	7	0	0	8	123	64	76	23	28	29	20	19	12	16	0	0	0	0	0	0
62	Mudjono	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
63	Heri	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	Catur	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	Iswoyo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
66	Mardi	7	0	0	0	7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	Trisno	8	0	0	0	0	6	0	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	Suko	8	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	Harno	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	Kusno	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	Mulyani	8	11	0	30	0	15	3	2	0	0	0	0	0	0	14	0	29	0	0	0
72	Jinah	8	0	0	1	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	Sugianteno	9	11	10	0	21	22	0	0	0	0	0	9	0	48	0	0	0	0	0	0
74	Sartono	9	33	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Marsono	9	0	0	0	21	29	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
76	Sutarto	9	13	0	9	0	12	31	6	0	0	65	0	7	0	0	0	28	0	0	0
77	Margono	9	0	0	0	0	0	16	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0	26	0
78	Judi	9	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	Sahri	9	3	0	0	0	0	0	2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
80	Pariyanto	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	10	0	0	0	0	0	0	0
81	Tris	10	0	0	0	0	7	0	36	0	0	28	11	14	22	0	0	0	0	0	0
82	Parti	10	0	25	20	0	35	0	31	0	41	0	15	8	37	0	34	0	0	0	51

83	Siti	10	0	12	17	31	0	0	0	71	0	0	0	0	0	50	0	36	0	0	0	0
84	Sumini	10	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	Ipnip	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0
86	Rohani	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	Wito	10	0	0	0	13	4	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0
88	Rohmadi	11	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	35	14	27	0	0	0	0	0
89	Biman	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	Waginah	11	5	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	Mahyan	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	Muhari	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	45	0	0	0	0
93	Subana	11	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	Endang	11	0	0	17	0	9	0	73	0	46	0	11	6	28	0	42	35	0	0	0	0
95	Gatot	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	44	0	0	0	0
96	Narto	13	0	59	0	31	0	58	0	0	0	0	0	31	0	0	0	35	0	20	0	0
97	Solikin	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	Bambang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	Santoro	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Riyanto	14	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	Slamet Hari	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	Ngatiyono	14	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	Ari Purnomo	14	10	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	Sri Rejeki	15	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	Ismono	15	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	10	11	0	0	0	0	0	18	0	0
106	Nuryani	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	Radino	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	Muhius	15	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0
109	Dede	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	Yulianto	15	0	0	0	0	0	2	0	37	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah telur			416	319	210	336	368	381	403	235	246	198	290	299	237	328	202	467	64	202	182	433
Ovitrap Index			15,89%	14,02%	14,02%	10,28%	14,02%	13,08%	14,02%	8,41%	10,28%	8,41%	13,08%	18,69%	6,54%	12,15%	4,67%	14,02%	3,74%	10,28%	4,67%	10,28%
Rumah + jentik			17	15	15	11	15	14	15	9	11	9	14	20	7	13	5	15	4	11	5	11

KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL TANAMAN PANGAN
DIREKTORAT PERLINDUNGAN TANAMAN PANGAN
BALAI PENGUJIAN MUTU PRODUK TANAMAN
(CENTER FOR PLANT PRODUCT QUALITY TESTING)

Alamat / *Address* : Jalan AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan 12520
Telepon/Faximille : (021) 78835256, Email : bpmptditlin@yahoo.co.id

No. Seri :083.R.XII.2012

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
TEST REPORT

1.	Nama dan Alamat Pemohon *Name and Address of Applicant*	:	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Jl. Hasanudin No. 123 PO BOX 200, Salatiga 50721
2.	Nama Sampel *Name of Sample*	:	Gordyn (Terpakai 1 Minggu)
3.	Banyaknya Sampel *Number of Sample*	:	150 x 165 cm
4.	Keadaan Sampel *Description of Sample*	:	Kain
5.	Tanggal Terima *Date of Received*	:	2 Oktober 2012
6.	Tanggal Pengujian *Date of Testing*	:	2 Oktober - 9 Oktober 2012
7.	Metode Pengujian *Testing Method*	:	Kromatografi Gas
8.	Hasil Pengujian *Test Result*	:	sipermetrin = 495,29 mg/m^2

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7313 : 2008
Batas Maksimum Residu pestisida pada Gordyn
- sipermetrin : belum ditetapkan

Jakarta, 9 Oktober 2012

Manajer Teknis
Technical Manager

Dian Mardiana
NIP. 19590305.198202.2.001

KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL TANAMAN PANGAN
DIREKTORAT PERLINDUNGAN TANAMAN PANGAN
BALAI PENGUJIAN MUTU PRODUK TANAMAN
(CENTER FOR PLANT PRODUCT QUALITY TESTING)

Alamat / *Address* : Jalan AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan 12520
Telepon/Faximille : (021) 78835256, Email : bpmptditlin@yahoo.co.id

No. Seri : 134.R.XII.2012

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
TEST REPORT

1.	Nama dan Alamat Pemohon *Name and Address of Applicant*	:	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Jl. Hasanudin No. 123 PO BOX 200, Salatiga 50721
2.	Nama Sampel *Name of Sample*	:	Gordyn A (Tersimpan)
3.	Banyaknya Sampel *Number of Sample*	:	150 x 165 cm
4.	Keadaan Sampel *Description of Sample*	:	Kain
5.	Tanggal Terima *Date of Received*	:	26 Nopember 2012
6.	Tanggal Pengujian *Date of Testing*	:	26 Nopember - 13 Desember 2012
7.	Metode Pengujian *Testing Method*	:	Kromatografi Gas
8.	Hasil Pengujian *Test Result*	:	sipermetrin = 345,618 mg/m^2

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7313 : 2008
Batas Maksimum Residu pestisida pada Gordyn
- sipermetrin : belum ditetapkan

Jakarta, 14Desember 2012

Manajer Teknis
Technical Manager

Diam Mardiana
NIP. 19590305.198202.2.001

KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL TANAMAN PANGAN
DIREKTORAT PERLINDUNGAN TANAMAN PANGAN
BALAI PENGUJIAN MUTU PRODUK TANAMAN
(CENTER FOR PLANT PRODUCT QUALITY TESTING)

Alamat / *Address* : Jalan AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan 12520
Telepon/Faximille : (021) 78835256, Email : bpmptditlin@yahoo.co.id

No. Seri : 135.R.XII.2012

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
TEST REPORT

1.	Nama dan Alamat Pemohon *Name and Address of Applicant*	:	Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Jl. Hasanudin No. 123 PO BOX 200, Salatiga 50721
2.	Nama Sampel *Name of Sample*	:	Gordyn B (Terpakai 15 Minggu)
3.	Banyaknya Sampel *Number of Sample*	:	150 x 165 cm
4.	Keadaan Sampel *Description of Sample*	:	Kain
5.	Tanggal Terima *Date of Received*	:	26 Nopember 2012
6.	Tanggal Pengujian *Date of Testing*	:	26 Nopember - 13 Desember 2012
7.	Metode Pengujian *Testing Method*	:	Kromatografi Gas
8.	Hasil Pengujian *Test Result*	:	sipermetrin = 91,527 mg/m^2

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7313 : 2008
Batas Maksimum Residu pestisida pada Gordyn
- sipermetrin : belum ditetapkan

Jakarta, 14Desember 2012

Manajer Teknis
Technical Manager

KEMENTERIAN PERTANIAN DIREKTORAT JENDERAL TANAMAN PANGAN BALAI PENGUJIAN MUTU PRODUK TANAMAN

Dian Mardiana
NIP. 19590305.198202.2.001

Lampiran 3. Penyampaian Laporan Hasil
Penelitian Tahun 2012
Nomor : LB.03.04/1.1/180/2013
Tanggal : 8 Januari 2013

Lampiran Realisasi Anggaran Penelitian Tahun 2012

Judul Penelitian : Model Pengendalian Terpadu Vektor Demam Berdarah Dengue Di Kota Salatiga

Ketua Pelaksana : Akhid Darwin, SKM, M.Sc.

Pagu Anggaran : Rp. 144.700.000,-

No.	Realisasi Total (Rp)	Uraian Realisasi (Rp)				
		Honor Tetap	Belanja Bahan	BNO	Perjadin	Belanja Modal
	144.611.000	25.863.000	49.453.000	9.252.000	60.043.000	

LEMBAR PERSETUJUAN ATASAN LANGSUNG

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Ketua Panitia Pembina Ilmiah (PPI) B2P2VRP dan Kepala Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga menyatakan bahwa Laporan Akhir Penelitian "Model Pengendalian Terpadu Vektor Demam Berdarah Dengue Di Kota Salatiga" telah dapat disetujui sesuai ketentuan yang berlaku.

Menyetujui :
Ketua PPI B2P2VRP

Dra. Blondine Ch.P M.Kes
NIP. 194903251976112001

Ketua Pelaksana

Akhid Darwin, SKM, M.Sc.
NIP: 197005101995031007

Mengetahui
Kepala Balai Besar Penelitian dan
Pengembangan Vektor dan
Reservoir Penyakit

Dra. Bambang Heriyanto, Mkes
NIP. 195406201981101002