



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEKTIVITAS BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENسيس
DALAM PEMBERANTASAN Aedes Aegypti DI
CONTAINER LUAR RUMAH DI KELURAHAN CEMPAKA
PUTIH BARAT**

SKRIPSI

DEA ADENA

0806323864

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN UMUM
JAKARTA
MEI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEKTIVITAS BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENسيس
DALAM PEMBERANTASAN Aedes Aegypti DI
CONTAINER LUAR RUMAH DI KELURAHAN CEMPAKA
PUTIH BARAT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran

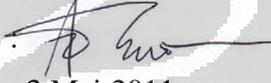
**DEA ADENA
0806323864**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN UMUM
JAKARTA
MEI 2011**

ii

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar

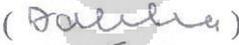
Nama : Dea Adena
NPM : 0806323864
Tanda Tangan : 
Tanggal : 3 Mei 2011

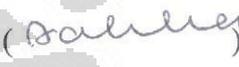
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Dea Adena
NPM : 0806323864
Program Studi : Kedokteran
Judul Skripsi : Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis*
dalam Pemberantasan *Aedes aegypti* di Container
Luar Rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Saleha Sungkar, DAP & E, MS ()

Penguji : Prof. Dr. Saleha Sungkar, MS, DAP & E ()

Penguji : Dra. Beti Ernawati Dewi, PhD ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 3 Mei 2011

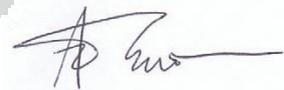
KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Saya pun menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. dr. Saleha Sungkar, DAP&E, MS selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran di dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Lurah Cempaka Putih Barat, Pengurus RW dan RT
3. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moral maupun material.
4. Teman seperjuangan riset kelompok penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, dan persahabatan.
5. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini membawa manfaat bagi penulis khususnya dan pengembangan ilmu pengetahuan umumnya.

Jakarta, 3 Mei 2011



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dea Adena
NPM : 0806323864
Program Studi : Program Pendidikan Dokter Umum
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* dalam Pemberantasan *Aedes aegypti* di Container Luar Rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat

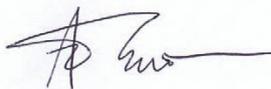
beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 3 Mei 2011

Yang menyatakan,



Dea Adena

ABSTRAK

Nama : Dea Adena
Program Studi : Program Pendidikan Dokter Umum
Judul Tugas Akhir : **Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* dalam Pemberantasan *Aedes aegypti* di *Container* Luar Rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat**

Dewasa ini pemberantasan vektor ditekankan pada agent yang bersifat ramah lingkungan yaitu menggunakan pemberantasan biologis misalnya *Bacillus thuringiensis israelensis (Bti)*. Saat ini penggunaan Bti masih dalam taraf laboratorium sehingga perlu dilakukan penelitian lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas Bti dalam memberantas *Ae. aegypti* di *container* luar rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat. Penelitian menggunakan desain eksperimental dengan intervensi Bti. Data pretest diambil pada tanggal - tanggal 28 Maret 2010 dan postest pada tanggal 25 April 2010. Survei dilakukan dengan *single larva method* terhadap semua *container* di luar rumah. Hasilnya menunjukkan didapatkan 12 *container* positif larva dari 37 *container*. Setelah pemberian Bti jumlah *container* positif larva menurun menjadi 1 *container* positif larva. Pada penelitian ini tidak dapat dilakukan uji McNemar karena *container* tidak diperlakukan sama yaitu *container* TPA diberikan Bti sedangkan pada *container* non-TPA tidak dan data pada *container* TPA saja tidak memenuhi syarat uji McNemar. Kesimpulan yang didapatkan Bti bentuk cair tidak efektif menurunkan keberadaan larva *Ae. aegypti* di luar rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

Kata kunci: larva *Aedes aegypti*, luar rumah, Cempaka Putih Barat

ABSTRACT

Name : Dea Adena
Study Program : General Medicine
Title : ***Effectiveness of Bacillus thuringiensis israelensis to Control Aedes aegypti in Outdoor Container in West Cempaka Putih.***

Nowadays, the control of the vector agent is emphasized to the environmental friendly agent for example uses biological control Bacillus thuringiensis israelensis (Bti). Today the use of Bti is still in its early stages of a laboratory study so we need to do field study. The purpose of this study was to examine the effectiveness of Bti in control Aedes aegypti in containers outside the house in Cempaka Putih Barat Village. The study uses an experimental design with Bti intervention. Pretest data were taken on March 28, 2010 and posttest on April 25, 2010. The survey was conducted with a single method larva of all containers outside the home. The results founded 12 positive larva containers from 37 containers. After Bti application, numbers of positive containers decreased become 1 positive larva container. McNemar test could not be done because all of containers were not treated the same. TPA container was given Bti while non-TPA container was not given Bti. TPA container alone does not qualify for McNemar test. In conclude, liquid form Bti is not effective to reduce the presence of larvae of Ae. aegypti outside the house in the Village of Cempaka Putih Barat.

Keywords : larva Aedes aegypti, container, outdoor, Cempaka Putih Barat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR DIAGRAM.....	x
1. PENDAHULUAN.....	1
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
3. METODE PENELITIAN.....	17
4. HASIL PENELITIAN.....	20
5. DISKUSI.....	23
6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2.1. Sebaran Keberadaan Larva <i>Ae. aegypti</i> di <i>Container</i> Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi Bti.....	20
Tabel 4.2.2. Keberadaan Larva <i>Ae. aegypti</i> di <i>Container</i> Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi Bti.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Telur <i>Ae. aegypti</i>	9
Gambar 2.2. Larva <i>Ae. aegypti</i>	10
Gambar 2.3. Pupa <i>Ae. aegypti</i>	10
Gambar 2.4. Nyamuk <i>Culex</i> , <i>Ae. aegypti</i> , dan <i>Ae. albopictus</i>	11

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.7. Kerangka Konsep.....	15
-----------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit dengan penyebaran paling cepat di dunia.¹ Indonesia merupakan salah satu negara di ASEAN dengan insidens DBD tertinggi selain Thailand dan Myanmar.^{2,3} Salah satu daerah dengan insidens DBD tertinggi di Indonesia adalah Jakarta.⁴ Karena angka kejadian DBD yang tinggi, Jakarta digolongkan sebagai zona merah DBD. Terdapat 10 kelurahan dengan jumlah penderita DBD tertinggi di Jakarta, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Barat, Cempaka Putih Timur, Johar Baru, Rawasari, Cempaka Baru, Sumur Batu, Kemayoran, Kramat, Serdang, dan Paseban.^{5,6}

Program pemberantasan DBD yang utama adalah pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dalam bentuk gerakan 3M yaitu menguras bak air, menutup tempat penampungan air, dan mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air.^{7,8} PSN adalah upaya yang murah dan mudah dilakukan namun, pada kenyataannya banyak kendala yang dihadapi antara lain tidak ada waktu untuk melakukan gerakan 3M, pembersihan tidak teratur dan tidak serentak, tidak ada tempat untuk mengubur barang-barang bekas, dan sebagainya.⁹

Selain PSN, pemberantasan DBD juga dilakukan dengan pengasapan insektisida (*fogging*) dan larvasidasi temefos. Pengasapan dan larvasidasi dapat menurunkan populasi vektor dengan cepat namun, yang dilakukan selama ini biasanya hanya terbatas di luar rumah karena masyarakat takut insektisida akan mencemari makanan, bau tidak sedap, dan membuat lantai menjadi licin, sedangkan *Ae.aegypti* lebih banyak berada di dalam rumah.¹⁰ Dengan demikian, pengasapan tidak memberikan hasil sesuai yang diinginkan.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan upaya pemberantasan yang aman bagi manusia dan memberikan efek residu jangka panjang sehingga masyarakat tidak perlu melakukan PSN seminggu sekali. Upaya tersebut

dapat dilakukan dengan pemberantasan biologik yaitu menggunakan *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti).

Bti adalah bakteri yang memproduksi spora yang bersifat larvisida; spora tersebut dapat digunakan untuk memberantas berbagai spesies nyamuk dan lalat hitam. Bti telah lama digunakan untuk memberantas *Anopheles* tetapi belum digunakan secara luas untuk memberantas *Ae. aegypti*. Dewasa ini telah diproduksi Bti dengan formulasi khusus untuk memberantas *Aedes sp.* namun penggunaannya baru dalam tahapan laboratorium. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas Bti dalam memberantas *Ae. aegypti* di lapangan yaitu di Kelurahan Cempaka Putih Barat yang merupakan zona merah DBD.¹¹

Ae. aegypti berkembang biak di dalam dan di luar rumah pada *container* yang berisi air jernih. Oleh karena itu, Bti perlu digunakan di *container* dalam rumah maupun luar rumah, tetapi karena keterbatasan penelitian, studi ini akan difokuskan pada *container* luar rumah.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas Bti dalam memberantas larva *Ae. aegypti* di luar rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat?

1.3 Hipotesis

Bti efektif dalam memberantas larva *Ae. aegypti* di luar rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

1.4 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas Bti dalam memberantas larva *Ae. aegypti* di luar rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

1.5 Tujuan Khusus

Diketuinya sebaran keberadaan larva di *container* luar rumah berdasarkan jenis *container* sebelum dan sesudah aplikasi Bti di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

1.6 Manfaat

1.6.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Melatih kemampuan berinteraksi dan komunikasi dengan masyarakat.
2. Sebagai sarana pelatihan dan pembelajaran melakukan penelitian di bidang biomedik.
3. Melatih kerjasama dalam tim peneliti.

1.6.2 Manfaat Bagi FKUI

1. Untuk mengamalkan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
2. Turut mewujudkan misi FKUI yaitu menjadi fakultas kedokteran riset terkemuka di Asia Pasifik dan 80 terbaik di dunia pada tahun 2014.
3. Untuk menciptakan lulusan FKUI yang memenuhi kriteria *seven stars doctor*.

1.6.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Masyarakat mendapatkan informasi mengenai pemberantasan larva *Ae. aegypti* menggunakan Bti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

DBD adalah infeksi yang berasal dari gigitan nyamuk yang menyebabkan penyakit seperti flu yang parah dan kadang berpotensi menjadi komplikasi letal yang disebut Demam Hemoragik Dengue. DBD ditemukan pada daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia terutama pada masyarakat perkotaan dan semi-perkotaan. Penyakit ini menjadi masalah kesehatan di Indonesia karena prevalensinya yang tinggi dan penyebarannya yang semakin meluas.^{12,13}

Virus dengue ditransmisikan kepada manusia melewati gigitan nyamuk *Aedes* (terutama *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*) betina yang infeksi. Nyamuk biasanya mendapatkan virus tersebut dari hasil menghisap darah orang yang terkena infeksi. Setelah masa inkubasi selama 8-10 hari manusia bisa menjadi sakit. Pada nyamuk, sekali virus masuk dan berkembang biak di dalam tubuhnya, maka nyamuk tersebut dapat menularkan virus selama hidupnya (infeksi).

Manusia menjadi sumber infeksi pada saat tubuh dalam keadaan viremia dan merupakan karier utama serta pengganda dari virus, menyediakan sumber virus untuk nyamuk yang belum terinfeksi. Virus bersirkulasi di dalam darah selama 2-7 hari, pada perkiraan hari yang sama ketika mereka menderita demam.¹²

2.1.1 Etiologi

DBD disebabkan oleh virus dengue, yang termasuk dalam genus Flavivirus, keluarga Flaviviridae. Flavivirus merupakan virus dengan diameter 30 nm terdiri dari RNA rantai tunggal dengan berat molekul 4×10^6 .¹⁴

Terdapat 4 jenis serotipe, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 yang semuanya dapat menyebabkan DBD. Di Indonesia DEN-3 merupakan serotipe terbanyak. Terdapat pula reaksi silang antara serotipe dengue dengan Flavivirus lain seperti *Yellow fever*, *Japanese encephalitis*, dan *West Nile virus*.¹⁴

2.1.2 Epidemiologi

DBD tersebar di wilayah Asia Tenggara, Pasifik Barat dan Karibia. Indonesia merupakan wilayah endemis DBD dengan sebaran di seluruh wilayah tanah air. Pada tahun 1989 hingga 1995, insiden DBD di Indonesia tercatat antara 6 hingga 15 kasus per 100.000 penduduk dan pernah meningkat tajam saat kejadian luar biasa hingga 35 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 1998. Mortalitas DBD cenderung menurun hingga mencapai 2% pada tahun 1999.¹⁴ Pada tahun 2004, tercatat 78.690 kasus dan lebih dari 900 kematian,³ bahkan pada tahun 2005, Indonesia ditempatkan pada posisi pertama negara dengan insiden DBD terbanyak di ASEAN karena didapatkan 53% kasus DBD di ASEAN terdapat di Indonesia.^{3,4}

Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki angka insiden DBD yang tinggi adalah DKI Jakarta. Pada tahun 2010, pencatatan dalam jangka waktu Januari hingga Februari sudah mendapatkan 914 penderita.⁵

Peningkatan kasus setiap tahunnya berkaitan dengan tersedianya tempat perindukan bagi nyamuk betina (bak mandi, kaleng bekas, dan tempat penampungan air lainnya).¹⁴

Beberapa faktor terkait transmisi biakan virus dengue:¹⁴

1. Vektor: perkembangbiakan vektor, kebiasaan menggigit, kepadatan vektor di lingkungan, transport vektor dari satu tempat ke tempat lain.
2. Pejamu: terdapatnya penderita di lingkungan / keluarga, mobilisasi, dan paparan terhadap nyamuk, usia, dan jenis kelamin.
3. Lingkungan: curah hujan, suhu, sanitasi, dan kepadatan penduduk.

2.1.3 Patogenesis

Sebenarnya patogenesis untuk DBD belum dapat dijelaskan secara pasti. Berdasarkan data yang ada, terdapat bukti yang kuat bahwa mekanisme imunopatologis berperan dalam terjadinya DBD dan sindrom renjatan dengue. Serangan virus dengue menyebabkan reaksi imunologis dalam tubuh yang menyebabkan peningkatan suhu tubuh.¹⁴

Seseorang yang pernah terserang virus dengue seharusnya tidak dapat terserang DBD kembali karena antibodi terhadap virus ini di dalam tubuh orang ini seharusnya sudah terbentuk dan dapat memusnahkannya ketika terjadi penyerangan kembali. Tetapi, ternyata infeksi berulang DBD dapat terjadi bila seseorang yang telah terinfeksi dengue pertama kali mendapat infeksi berulang dengan tipe virus dengue yang berlainan.¹⁴

2.1.4 Gambaran klinis

Infeksi dengue merupakan penyakit sistemik dengan gejala klinis yang cukup bervariasi mulai dari yang parah dan yang tidak terlalu parah.² Setidaknya terdapat tiga fase penyakit ini setelah masa inkubasi, yaitu fase demam, fase kritis, dan fase pemulihan.

Pada fase demam, pasien mengalami demam tinggi yang mendadak. Fase ini berlangsung selama 2 s.d 7 hari dan sering disertai dengan kemerahan pada wajah dan kulit, gatal-gatal, nyeri otot, nyeri sendi, dan sakit kepala. Beberapa pasien mengeluhkan sakit tenggorokan. Pada pasien lain ditemukan gejala mual, muntah dan nafsu makan turun.²

Fase kritis terjadi selama hari ketiga sampai hari ketujuh.² Pada fase ini suhu tubuh turun sampai 37,5 s.d 38°C atau lebih rendah darinya disertai peningkatan permeabilitas kapiler dengan peningkatan level hematokrit (6,7). Gambaran ini merupakan awal terjadinya fase kritis. Penurunan plasma secara signifikan terjadi pada 24-48 jam terakhir. Leukopeni progresif diikuti penurunan jumlah trombosit biasanya mendahului penurunan plasma. Pada fase kritis bisa terjadi

syok ketika terjadi penurunan volume plasma dalam jumlah yang cukup besar.² Hal tersebut ditandai dengan penurunan suhu tubuh di bawah normal. Dengan syok yang berkepanjangan, terjadi hipoperfusi organ sehingga timbul kerusakan jaringan yang parah. Hal ini memicu perdarahan berat menyebabkan penurunan hematokrit pada syok berat. Leukopenia yang terjadi selama DBD menyebabkan peningkatan jumlah sel darah putih pada pasien dengan perdarahan berat.

Jika pasien mampu bertahan selama 24 sampai 48 jam fase kritis, terjadi reabsorpsi sejumlah cairan ekstrasvaskuler pada 48-72 jam berikutnya. Terjadi perbaikan keadaan umum, nafsu makan membaik, stabilisasi status hemodinamik. Bradikardi dan perubahan elektrokardiograf umum terjadi selama fase ini. Hematokrit kembali stabil atau mungkin lebih rendah karena efek dilusi dari cairan yang direabsorpsi. Jumlah sel darah putih mulai meningkat setelah suhu badan kembali normal kemudian jumlah trombosit kembali normal setelah jumlah sel darah putih normal. Selama masa kritis dan penyembuhan, kelebihan cairan terapi berhubungan dengan edema paru atau gagal jantung. Dengue berat ditandai dengan bocornya plasma yang memicu syok dengan atau tanpa gangguan paru dan perdarahan berat serta gangguan organ berat.^{2,14}

2.1.5 Penatalaksanaan

Patofisiologi abnormal paling utama dari DBD adalah peningkatan akut permeabilitas vaskular yang menyebabkan hilangnya plasma dari kompartemen vaskular. Perubahan homeostasis pada DBD antara lain: perubahan vascular, trombositopenia, dan kelainan koagulasi. Maka, penggantian kehilangan plasma yang dini dan efektif dengan air dan cairan elektrolit merupakan pilihan yang terbaik pada kebanyakan kasus. Dengan pemberian cairan yang cukup, DBD dapat dengan cepat bersifat reversibel. Resusitasi dini dari syok dan koreksi gangguan metabolic dan elektrolit akan mencegah koagulasi pelebaran pembuluh darah. Prognosis bergantung terutama pada deteksi awal dan

penanggulangan syok. Tidak semua pasien DBD harus menjalani perawatan di rumah sakit karena syok hanya terjadi pada sekitar sepertiga pasien saja.^{2,15}

Rasa haus dan dehidrasi merupakan akibat dari demam tinggi, anoreksia, dan muntah sehingga asupan air dari mulut menjadi berkurang. Cairan elektrolit pengganti atau jus buah biasanya lebih disukai daripada air putih. Antipiretik dapat diberikan pada pasien dengan hiperpireksia dengan riwayat *febrile convulsions*. Salisilat harus dihindari karena dapat menyebabkan perdarahan dan asidosis atau *Reye-like syndrome*. Parasetamol lebih disukai untuk menurunkan demam namun harus digunakan dengan hati-hati. Dosis harus diberikan ketika suhu tubuh mencapai 39°C, namun tidak boleh lebih dari 6 dosis dalam 24 jam.¹⁵

Pasien harus diawasi terus untuk tanda-tanda syok. Periode kritis adalah transisi dari fase *febrile* ke *afebrile*, yang biasanya terjadi setelah hari ketiga. Penentuan hematokrit merupakan petunjuk terapi pada tahap tersebut karena secara tidak langsung menandakan derajat kebocoran plasma sehingga membutuhkan cairan intravena. Peningkatan hematokrit biasanya didahului oleh perubahan tekanan darah dan denyut nadi. Hematokrit harus terus dipantau setiap hari sejak hari ketiga sampai demam pasien hilang selama 1-2 hari.^{2,15}

Terapi cairan parenteral dapat diberikan pada pasien dengan demam, muntah, atau anoreksia yang menyebabkan dehidrasi. Cairan yang digunakan untuk memperbaiki dehidrasi dipilih berdasarkan cairan tubuh yang hilang. Contohnya pada kasus dehidrasi isotonic, disarankan memakai glukosa 5% dilarutkan pada normal *saline* dengan perbandingan 1:2 atau 1:1. Penggantian cairan harus sama dengan cairan dan elektrolit yang hilang. Sehingga, 10 mL/kg harus diberikan untuk setiap hilangnya berat badan sebanyak 1%.¹⁵

2.2 *Aedes aegypti*

1. Telur

Setelah menghisap darah, nyamuk betina bertugas untuk bertelur. Sekali bertelur menghasilkan rata-rata 100 – 200 telur. Telur yang dihasilkan tergantung pada jumlah darah yang dihisap. Semakin sedikit darah yang dihisap, semakin sedikit telur yang dihasilkan. Seekor nyamuk betina dapat bertelur hingga lima kali seumur hidupnya. Seekor betina tidak meletakkan telurnya pada satu tempat, tetapi pada beberapa tempat.

Telur *Aedes aegypti* berbentuk panjang, halus, oval, dengan panjang 0.6 mm dan beratnya 0.0113 mg. Ketika pertama diletakkan, telur terlihat putih tetapi setelah beberapa menit terlihat hitam berkilau. Pada iklim yang panas, seperti daerah tropis, telur mungkin berkembang minimal dalam dua hari, sedangkan pada iklim dingin perkembangan dapat memakan waktu sampai satu minggu. Telur *Aedes aegypti* dapat bertahan hingga berbulan-bulan.¹⁶



Gambar 1. Telur *Aedes aegypti*¹⁶

2. Larva

Larva *Ae.aegypti* terdiri atas kepala, toraks dan abdomen. Pada ujung abdomen terdapat segmen anal dan sifon. Larva nyamuk bergerak lincah di air ketika terjadi gangguan. Larva *Aedes aegypti* bernafas dengan oksigen melewati sifon, yang terletak di bagian posterior, dimana larva tersebut berada di atas permukaan air sementara sisa tubuhnya menggantung vertikal. Sebagian larva *Aedes* dapat dibedakan dari jenis lain dengan melihat tidak terlindunginya mata larva dengan sifon pendek.¹⁶



Gambar 2. Larva *Aedes aegypti*¹⁶

Larva mencari makan partikel-partikel organik di air seperti alga dan organisme mikroskopik. Larva sering ditemukan pada rumah yang mempunyai genangan, ban, atau benda apapun yang dapat menampung air. Perkembangan larva tergantung oleh suhu. Kebanyakan tahapan larva dari *Aedes aegypti* terjadi di permukaan air, walaupun larva-larva itu akan berenang ke dasar *container* jika diganggu atau ketika makan.¹⁶

Larva melewati empat instar. Waktu yang dibutuhkan untuk melewati tiga instar pertama sangat singkat, tetapi memakan waktu hingga tiga hari untuk instar ke-4. Instar ini panjangnya sekitar 8 mm. Larva instar ke-4 mempunyai tanda-tanda khas yaitu pelana yang terbuka di segmen anal, sepasang bulu sifon pada sifon dan gigi sisir yang berduri lateral di segmen abdomen ke-7. Larva jantan berkembang lebih cepat daripada betina, sehingga pejantan biasanya lebih cepat menjadi pupa. Jika suhu dingin, *Ae. aegypti* dapat menetap pada stadium larva hingga berbulan-bulan sepanjang persediaan air mencukupi.^{16,17}

3. Pupa

Setelah stadium larva ke-4, *Ae. aegypti* memasuki stadium pupa. Pupa terdiri atas sefalotoraks, abdomen dan kaki pengayuh. Sefalotoraks mempunyai sepasang corong pernapasan yang berbentuk segitiga. Di bagian distal abdomen ditemukan sepasang kaki pengayuh yang lurus dan runcing. Jika terganggu pupa akan bergerak cepat untuk menyelam selama



beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air.¹⁷

Gambar 3. Pupa *Aedes aegypti*¹⁶

4. Nyamuk Dewasa

Bagian tubuh nyamuk dewasa terdiri atas kepala, toraks dan abdomen. Tanda-tanda khas *Ae. aegypti* berupa gambaran *lyre* di bagian dorsal toraks (*mesonotum*) yaitu sepasang garis putih yang sejajar di tengah dan garis lengkung putih yang lebih tebal di sisinya. Probosis berwarna hitam, skutelum bersisik lebar berwarna putih dan abdomen



berpita putih pada bagian basal. Ruas tarsus kaki belakang berpita putih.¹⁷

Gambar 4. Nyamuk *Culex*, *Aedes aegypti*, dan *Ae. Albopictus*¹⁷

2.3 Siklus Hidup *Ae. aegypti*

Setelah nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat air. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari, kemudian larva akan berubah menjadi pupa dalam waktu 5 -15 hari. Stadium pupa biasanya berlangsung 2 hari. Setelah keluar dari pupa nyamuk istirahat di kulit pupa untuk sementara waktu. Pada saat itu sayap meregang menjadi kaku dan kuat sehingga nyamuk mampu terbang untuk mengisap darah. Dalam kondisi optimum, perkembangan dari telur sampai dewasa memerlukan waktu sekurang-kurangnya 9 hari. Nyamuk betina yang telah dewasa siap untuk mengisap darah manusia dan kawin 1-2 hari sesudah melewati stadium pupa.¹⁷

Setelah dewasa, nyamuk akan mengisap darah, sedangkan nyamuk jantan tidak pergi jauh, menunggu betina untuk kopulasi. Waktu perkembangan telur mulai dari mengisap darah sampai telur dikeluarkan, sekitar 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus gonotropik.¹⁷

Ae. aegypti biasanya bertelur sore hari menjelang matahari terbenam. Setelah bertelur, nyamuk betina siap mengisap darah lagi. Bila nyamuk terganggu pada waktu mengisap darah, nyamuk akan menggigit kembali orang yang sama atau lainnya sehingga virus dipindahkan dengan cepat kepada beberapa orang. Umumnya nyamuk betina mati dalam 10 hari, tetapi masa tersebut cukup bagi nyamuk untuk inkubasi virus dan menyebarkan virus.¹⁷

2.4 Habitat dan Kebiasaan Hidup *Ae. aegypti*

Ae. aegypti mempunyai dua habitat yaitu *aquatic* (perairan) untuk fase pradewasanya (telur, larva, dan pupa), dan daratan atau udara untuk fase dewasa. Walaupun habitat imago di daratan atau udara, namun *Ae. aegypti* dewasa juga mencari tempat di dekat permukaan air untuk meletakkan telurnya. Imago *Ae. aegypti* lebih menyukai *container* di dalam rumah daripada di luar rumah, dan *container* yang lebih dekat rumah daripada yang lebih jauh dari rumah. Telur *Ae. aegypti* diletakkan 1-2 cm di atas permukaan air. Air di dalam tempat tersebut adalah air jernih dan terlindung dari cahaya matahari langsung.^{16,18}

Bila telur diletakkan di tempat kering, telur masih mampu bertahan hidup antara tiga bulan sampai satu tahun. Telur itu akan menetas antara 3 – 4 jam setelah mendapat genangan air kemudian menjadi larva. Larva yang keluar dari telur tersebut hidup mengapung di bawah permukaan air. Perilaku hidup larva tersebut berhubungan dengan upaya menjulurkan alat pernafasan yang disebut sifon agar menjangkau permukaan air guna mendapatkan oksigen untuk bernafas. Habitat seluruh masa pradewasanya dari telur, larva dan pupa adalah di dalam air walaupun jumlah dan kondisi airnya sangat terbatas.¹⁸

Ae. aegypti dewasa sering hinggap pada pakaian yang digantung untuk beristirahat dan bersembunyi menantikan saat tepat inang datang untuk mengisap darah. Informasi tentang habitat dan kebiasaan hidup nyamuk tersebut sangat penting untuk mempelajari dan memetakan keberadaan populasinya untuk tujuan pengendaliannya baik secara fisik-mekanik, biologis maupun kimiawi.^{16,18}

Dengan pola pemilihan habitat dan kebiasaan hidup imago diatas, *Ae. aegypti* dapat berkembang biak di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan kemudian saat hujan terisi air.¹⁸

2.5 Ukuran Kepadatan Populasi *Ae. aegypti*

Ae. aegypti yang aktif pada siang hari biasanya meletakkan telur dan berbiak pada penampungan air bersih atau tempat penampungan air hujan.¹⁹ Pada survei larva tempat penampungan air (TPA) di kelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. TPA yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, seperti: Bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga, ember, drum, dan tempayan.
2. TPA yang bukan digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti: ban bekas, botol bekas, kaleng bekas, plastik bekas, talang rumah dan lainnya yang dapat menimbulkan genangan air.
3. TPA alamiah seperti: kulit buah, lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu.

Pada survei larva semua TPA diperiksa dengan mata telanjang untuk mengetahui ada atau tidaknya larva sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti*. Pada pemeriksaan TPA yang berukuran besar seperti bak mandi, ember, drum dan tangki penampungan air lainnya, bila pada penglihatan pertama tidak menemukan larva pada tempat penempungan air tersebut tunggu kira-kira 1/2 –1 menit untuk memastikan bahwa larva benar tidak ada. Untuk memeriksa tempat berkembangbiak yang kecil seperti vas bunga dan botol maka air didalamnya perlu dipindahkan ke tempat lain, sedangkan untuk memeriksa larva di tempat yang gelap atau airnya keruh digunakan lampu senter.²⁰

Survei larva dapat dilakukan dengan *single larval method* atau *visual*. Pada *single larval method* survei dilakukan dengan mengambil satu larva di setiap genangan air yang ditemukan larva untuk diidentifikasi lebih lanjut. Bila hasil identifikasi menunjukkan *Ae. aegypti* maka seluruh larva dinyatakan sebagai larva *Ae. aegypti*. Sedangkan pada cara visual survei cukup dilakukan

dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap genangan air tanpa mengambil larvanya. Dalam program pemberantasan DBD survei larva yang biasa digunakan adalah cara visual.²⁰

2.6 *Bacillus thuringiensis israelensis*

Bacillus thuringiensis adalah bakteri gram positif, berbentuk batang, yang menghasilkan spora yang biasanya mempunyai efek insektisida. *B. thuringiensis* termasuk kedalam kompleks *Bacillus cereus* yang termasuk *B. cereus*, *B. anthracis*, dan *B. mycoides*. Perbedaan antara *B. cereus* sangatlah tipis dan biasanya hanya berdasarkan plasmidnya saja. Beberapa studi sekuens DNA mengindikasikan bahwa sebenarnya mereka satu *strain* spesies.^{11,21}

Bacillus thuringiensis israelensis (Bti) mengandung spora dan kristal paraspora dari serotipe Bti H-14 yang harus ditelan oleh bentuk larva dari nyamuk untuk menghasilkan efek mortalitas. Setelah ditelan, kristal paraspora dilarutkan dalam alkali usus larva, yang diikuti oleh aktivasi proteolitik dari kristal protein larut insektisida. Toksin kemudian berikatan dengan sebuah reseptor di sel usus tengah menghasilkan pembentukan pori-pori pada sel yang akan berakibat pada kematian larva.²¹

Efek insektisida diakibatkan oleh kristal paraspora yang pada Bti biasanya mengandung empat protein utama (27, 65, 128, 135 kDa). Toksin Kristal dari Bti antara lain Cry4A, Cry4B, Cry11Aa, dan Cyt1Aa. Gen protein toksin Cry4 spesifik untuk diptera seperti halnya dengan gen Cyt. Kristal dibentuk pada akhir masa sporulasi. Semua protein bersifat toksin kepada nyamuk, namun sepertinya terdapat interaksi sinergis antara protein Cyt1Aa dan Cry4 dan Cry11, yang berakibat pada toksisitas yang tinggi pada larva nyamuk. Nyamuk yang diberi Bti biasanya mengakibatkan penghentian makan dalam waktu satu jam, penurunan aktivitas dalam waktu dua jam, dan kelumpuhan total dalam waktu enam jam setelah pemberian.^{11,12}

Bti sangat patogen terhadap nyamuk dan lalat hitam dan mempunyai efek virulensi terhadap beberapa dipteral. Bti dianggap spesifik terhadap larva Nematocera, termasuk nyamuk. Preparasi Bti yang berbeda mempunyai toksisitas yang berbeda pada berbagai jenis nyamuk. Biasanya, *Culex* dan

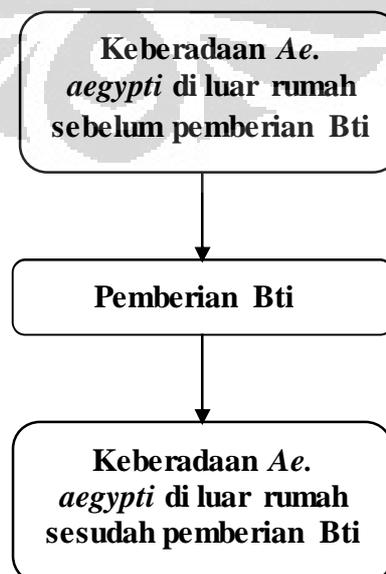
Aedes sangat peka, sedangkan *Anopheles* kurang peka bila dibandingkan keduanya namun masih bisa dibunuh menggunakan Bti. Meski dalam satu genus, beberapa spesies lebih peka daripada lainnya.^{11,21}

Tes penggunaan Bti terhadap invertebrata, ikan, dan mamalia membuktikan bahwa Bti mempunyai sedikit efek patogenitas. Tes keamanan pada mamalia menunjukkan risiko yang sangat rendah dari kontak langsung. Yang perlu diperhatikan pada Bti adalah toksisitas dari δ -endotoksin yang dilarutkan dan disuntikkan ke tikus dan mengakibatkan sitolisis pada eritrosit. Namun, pelarutan terjadi pada pH yang tinggi dan tidak terjadi pada mamalia. Tidak ada efek yang ditemukan setelah penelanan oleh mamalia.^{12,21}

Bti sangat peka terhadap degradasi oleh sinar matahari. Sebagian besar formulasi hanya bertahan selama seminggu setelah pemberian. Selain itu, Bti tidak membunuh dengan cepat sehingga seringkali dianggap tidak efektif membunuh nyamuk yang sebenarnya hanyalah masalah persepsi saja.²¹

Aktivitas spesifik dari Bti dianggap sangat menguntungkan. Tidak seperti insektisida lainnya, Bti tidak mempunyai spektrum aktivitas yang luas sehingga tidak membunuh serangga yang menguntungkan. Selain itu, Bti tidak membahayakan manusia, hewan peliharaan, dan alam liar. *High margin of safety* dari Bti ini sangat direkomendasikan untuk pertanian dan tempat lain dimana pestisida dapat menyebabkan efek samping.²¹

2.7 Kerangka Konsep



BAB 3

METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain *experimental* dengan intervensi pemberian Bti.

2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RW 07 Kelurahan Cempaka Putih Barat. Hal ini dikarenakan Kelurahan Cempaka Putih Barat merupakan zona merah DBD, dan menggunakan metode simple random sampling, ditentukan RW 07 sebagai tempat pengambilan sampel. Data sebelum intervensi diambil pada tanggal 28 Maret 2010 dan pada tanggal 25 April 2010 untuk data sesudah pemberian Bti. Jarak pengambilan data pre-test dan post-test adalah satu bulan karena cara kerja Bti yang harus dimakan oleh nyamuk dan Bti membunuh nyamuk secara perlahan-lahan.

2.3. Populasi Penelitian

Populasi target penelitian ini adalah semua *container* di luar rumah di RW 07 Kelurahan Cempaka Putih Barat, sedangkan populasi terjangkau dari penelitian ini adalah semua *container* di luar rumah pada 100 rumah yang disurvei di Cempaka Putih Barat pada tanggal 28 Maret 2010 dan 25 April 2010.

2.4. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

Survei dilakukan di 100 rumah sesuai dengan standar WHO²² dan ditambahkan 20 rumah untuk mengantisipasi *drop out*. Dalam menentukan jumlah dan sasaran rumah yang akan disurvei, dilakukan dengan metode *random sampling*. Survei larva dilakukan pemilihan sampel menggunakan *single larval method*, di mana pada setiap *container* di rumah warga akan diambil satu larva untuk kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop.

2.5. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah seluruh *container* berisi air yang ditemukan di luar rumah warga RT 07 Kelurahan Cempaka Putih Barat, sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah *container* yang tidak terjangkau peneliti. Untuk kriteria *drop out* peneliti mengeliminasi rumah warga yang tidak dapat diperiksa pada survei kedua.

2.6. Prosedur kerja

Peneliti mengalokasi dan memilih subyek penelitian berdasarkan kriteria inklusi. Setelah pengalokasian sampel, dilakukan pengambilan data dan pengamatan parameter. Data yang didapat dari pengambilan data kemudian dinalisis. Penulisan laporan dilakukan setelah terdapat kesimpulan penelitian.

2.7. Identifikasi Variabel

Variabel bebas pada penelitian adalah Bti sedangkan variabel tergantung adalah *container* positif dan negatif larva *Ae. aegypti*.

2.8. Definisi Operasional

1. *Container* adalah tempat yang dapat menampung air, baik buatan manusia maupun alamiah yang dapat menjadi tempat berkembang biak *Ae. aegypti*.
2. *Container* luar rumah adalah semua *container* yang berada di luar rumah di sekitar rumah yang disurvei.
3. Bti adalah *Bacillus thuringiensis israelensis* bentuk cair, konsentrasi 4ml/m².

2.9. Alat dan Bahan

- | | |
|----------------|------------------------------|
| 1. Bti | 6. Kaca benda dan penutupnya |
| 2. Gayung | 7. Formulir survei |
| 3. Botol kecil | 8. Kertas label |
| 4. Pipet kecil | 9. Gelas plastik |
| 5. Alkohol 70% | |

3.10 Cara Pengambilan Data

Container di luar rumah di 120 rumah sampel dilihat dengan bantuan senter. Bila ditemukan larva di *container* yang besar, larva diambil menggunakan gayung dengan kemiringan 45 derajat ke arah kumpulan larva. Satu larva diambil dari gayung dengan menggunakan pipet, lalu dipindahkan ke dalam botol kecil dan dilabel. Pada *container* yang kecil, larva langsung diambil menggunakan pipet. Setelah itu aplikasikan Bti pada setiap TPA permanen yang minimal berukuran 0,5 m², karena sesuai penelitian sebelumnya, kadar Bti yang efektif untuk membunuh larva adalah 4ml/m², sedangkan pipet Bti yang tersedia hanya mempunyai ukuran 2ml dan 4ml.

Semua *container* yang diperiksa dicatat dalam formulir, beserta data karakteristik *container* tersebut agar dapat membandingkan saat survei yang kedua. Selanjutnya, semua larva yang tertangkap saat survei pertama maupun survei kedua diidentifikasi pada hari berikutnya di laboratorium Parasitologi FKUI. Bila larva yang didapatkan adalah larva *Ae. aegypti* maka *container* dianggap positif, selain itu negatif.

3.11 Rencana pengolahan data dan analisis data

Data kasar *container* dimasukkan dalam *master table* berdasarkan variabel. Data ditabulasi dengan program *microsoft excel 2007*. *Container* pada survei pertama dibandingkan dengan *container* yang sama pada survei kedua. Data keberadaan larva sebelum dan sesudah aplikasi Bti diuji dengan program SPSS 17.0 menggunakan uji McNemar kemudian, lalu ditarik kesimpulan dari hasil analisis.

3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini tidak memerlukan *informed consent* karena kami tidak menggunakan manusia sebagai subjek penelitian, tetapi sebelum survei, peneliti meminta izin kepada pemilik rumah untuk memeriksa *container* di luar rumah dan meneteskan Bti. Perizinan telah dikoordinasikan dengan instansi terkait. Setelah pengambilan data selesai, diberikan hadiah kepada pemilik rumah sebagai tanda terima kasih.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. Data Umum

Rukun warga 07 Kelurahan Cempaka Putih Barat merupakan salah satu rukun warga di wilayah Kelurahan Cempaka Putih Barat, Kecamatan Cempaka Putih, Kotamadya Jakarta Pusat. Kelurahan Cempaka Putih Barat memiliki luas 121,87 ha, yang terdiri atas 12 RW dan 151 RT.

Kelurahan Cempaka Putih Barat berbatasan dengan Jl. Letjend Suprpto di sebelah utara, Jl. Percetakan Negara di sebelah selatan, Jl. Pangkalan Asam di sebelah barat, dan Kali Utan Kayu di sebelah timur.

Kelurahan Cempaka Putih Barat memiliki jumlah penduduk sebesar 28.218 jiwa dengan 7.347 kepala keluarga pada tahun 2009.

4.2. Hasil Penelitian

Dari 100 rumah yang telah disurvei, 37 *container* yang berada di luar rumah dari 16 rumah yang ada di Cempaka Putih Barat. Pada 37 *container* tersebut didapatkan 8 *container* TPA dan 29 *container* non-TPA.

Pada tabel 4.2.1 tampak bahwa *container* positif larva sebelum aplikasi Bti adalah 12 dari 37 *container*. Jenis *container* di luar rumah yang paling banyak dijumpai yang digunakan warga CPB adalah kolam yaitu 11 dari 37 *container*, tetapi *container* dengan jumlah positif larva paling banyak adalah vas bunga dengan jumlah positif larva 5, sedangkan *container* dengan proporsi positif larva tertinggi adalah drum dan kaleng bekas dengan proporsi 100%.

Tabel 4.2.1 Sebaran Keberadaan Larva *Ae. aegypti* di *Container* Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi Bti

Jenis <i>Container</i>	Sebelum		Sesudah	
	Positif	Negatif	Positif	Negatif
TPA				
Drum	1	-	-	1
Ember	2	4	-	6
Toren	-	1	-	1
Non-TPA				
Kaleng bekas	1	-	-	1
Gelas / botol bekas	-	1	-	1
Vas bunga	5	5	1	9
Kolam	1	10	-	11
Tempat minum burung	1	1	-	2
Saluran air	-	1	-	1
Tatakan pot	1	2	-	3
Jumlah	12	25	1	36

Sesudah aplikasi Bti didapatkan jumlah *container* positif larva menurun menjadi 1 *container* positif dari 37 *container*. Satu-satunya *container* positif larva tersebut adalah vas bunga.

Tabel 4.2.2 Keberadaan Larva *Ae. aegypti* di *Container* Luar Rumah Sebelum dan Sesudah Aplikasi Bti

<i>Container</i>	Positif	Negatif	Uji kemaknaan
Sebelum	3	5	McNemar
Sesudah	0	8	p = -

Pada uji McNemar, p tidak didapatkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara statistik, data yang didapatkan belum memenuhi syarat untuk dilakukan uji efektifitas dengan McNemar.

BAB V

DISKUSI

Bti adalah bakteri gram positif, berbentuk batang, yang menghasilkan spora yang bersifat larvasida tetapi aman terhadap lingkungan sehingga ketika ditetaskan pada TPA tidak mencemari air di dalamnya. Bti bekerja sebagai racun perut sehingga harus dimakan oleh *Ae. aegypti*. Bti tersedia dalam berbagai formulasi, antara lain cair, granul, tablet, dan pellet.

Pada penelitian ini digunakan Bti formulasi cair karena praktis dan cepat larut dalam air. Bti diaplikasikan pada *container* positif larva. Untuk mendapatkan efek Bti yang optimal, *container* yang diberikan Bti sebaiknya bersifat permanen misalnya TPA.^{10,11} *Ae. aegypti* bersifat *bottom feeder* sehingga untuk memberantas *Aedes*, Bti dibuat dalam formulasi tenggelam ke dasar *container* dan menempel di dinding *container*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan larva *Ae. aegypti* di luar rumah menurun setelah pemberian Bti tetapi pada uji McNemar tidak didapatkan nilai p. *Container* yang diberikan Bti hanya *container* TPA sedangkan pada *container* non-TPA dilakukan PSN oleh warga karena telah mengetahui kapan peneliti akan datang kembali dan para jumentik mengingatkan warga untuk membersihkan lingkungan rumah sebelum peneliti datang. Semua sampel harus diberikan perlakuan yang sama sehingga tidak semua data yang didapatkan memenuhi syarat untuk dilakukan uji McNemar. Data yang dapat diuji dengan McNemar hanya data TPA yang berjumlah 8 *container*. Pada 8 *container* ini juga tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji McNemar karena uji McNemar hanya dapat dilakukan pada tabel P x P dimana P lebih dari satu. Hasil penelitian ini mendapatkan semua *container* positif larva sebelum pemberian Bti menjadi negatif setelah pemberian Bti dan *container* negatif larva tetap negatif sehingga didapatkan P x P = 2 x 1.

Di kelurahan Cempaka Putih Barat, *container* di luar rumah yang lebih banyak ditemukan adalah *container* non-TPA karena hal tersebut, penurunan penyebaran larva *Aedes* lebih terlihat di *container* non-TPA, terutama vas bunga. Penurunan signifikan juga tampak pada *container-container* non-TPA lainnya.

Adanya larva di berbagai *container* yang telah disebutkan tadi relatif sukar disadari oleh warga, tetapi keberadaannya relatif mudah diadukan. Dengan kata lain, rumah-rumah yang tadinya positif larva sebatas karena keberadaan larva di ember atau *container* non-TPA kemudian menjadi negatif karena pada survei *pretest* warga diedukasi untuk membuang sisa air di *container-container* di luar rumah dan meniadakan *container* alami.

Pada penelitian ini didapatkan *container* positif larva di luar rumah tertinggi adalah vas bunga. Hal ini dikarenakan pada vas bunga terdapat tumbuhan yang dapat menjadi tempat istirahat dan tempat larva bersembunyi. Sedangkan *container* dengan proporsi positif larva tertinggi adalah drum dan kaleng bekas. Drum yang diletakkan di luar rumah dan tidak ditutup sering kurang diperhatikan dan lebih mudah terpapar nyamuk *Ae. aegypti*. Kaleng bekas yang berada di luar rumah juga sering kali tidak disadari keberadaannya oleh warga. Hal ini menjadi tempat yang mudah dan aman bagi *Ae. aegypti* untuk menaruh telurnya. Selain itu, pada penelitian ini juga didapatkan *container* di luar rumah yang paling banyak didapatkan di lingkungan CPB adalah kolam. Hal ini menunjukkan hobi dan kebiasaan warga setempat. Pada *container* kolam ini hanya didapatkan proporsi *container* positif larva yang kecil karena terdapat ikan yang dapat memakan larva.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Bti bentuk cair tidak efektif menurunkan keberadaan larva *Ae. aegypti* di luar rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

6.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektifitas Bti tetapi perlu ditekankan agar tidak melakukan PSN sehingga penelitian tidak bias.



BAB VII

DAFTAR PUSTAKA

1. Harvey RA, Champe PC, Fisher BD. Lippincott's illustrated reviews: microbiology. Ed 2. Lippincott Williams & Wilkins 2007. h. 289-90.
2. World Health Organization. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: WHO Press; 2009.
3. World Health Organization. Dengue Indonesia. Diunduh dari: http://www.searo.who.int/LinkFiles/Dengue_dengue_Indonesia.pdf pada tanggal 18 Maret 2010.
4. Data Jakarta Pusat. Disampaikan dalam: Sambutan Walikota Jakarta Pusat dalam rangka roadshow STOP DBD di wilayah Kota ADM Jakarta Pusat, 2 April 2009
5. Dinas Sosial DKI. DBD di DKI capai 914 kasus. Diunduh dari: <http://dinsos.jakarta.go.id/dinsos/news.php?tgl=2010-02-06&cat=1&id=341> pada tanggal 21 Maret 2010
6. Sudinkes Jakarta Pusat. Data kasus demam berdarah di Jakarta Pusat pada tahun 2009. Diunduh dari: <http://kesmas.pusat.jakarta.go.id> pada tanggal 21 Maret 2010
7. Axel K, Audrey L, Manuel O, Elci V, Michael L, Neal A, et al. Effective control of dengue vektors with curtains and water *container* covers treated with insecticide in Mexico and Venezuela: cluster randomised trials. BMJ [Series on the internet]. 2006; 332:1247-1252; [about 6 p] available from: <http://www.bmj.com/cgi/reprint/332/7552/1247?maxtoshow=&HIT> diunduh pada tanggal 20 Maret 2010
8. Sungkar S. Pemberantasan DBD: Sebuah tantangan yang harus dijawab. Maj Kedokt Indon 2007; 57(6):167-70.
9. Departemen Kesehatan RI. Pencegahan dan pemberantasan demam berdarah dengue di Indonesia. Sudin Kesehatan Masyarakat Kotamadya Jakarta Pusat. Jakarta: 2006. h. 2-11

10. O'Callaghan M, Glare TR. Environmental and health impacts of *Bacillus thuringiensis israelensis*. Nama kota: Lincoln Reports for Ministry of The Health; 1998. h. 8-44.
11. Cranshaw WS. *Bacillus thuringiensis*. Colorado: Colorado State University; 2008. Diunduh dari <http://www.ext.colostate.edu> pada tanggal 20 Maret 2010.
12. World Health Organization. Dengue and dengue haemorrhagic fever. Last update : Maret 2009. Diunduh dari : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/> tanggal 19 Maret 2010
13. Sungkar S. Demam berdarah dengue. Jakarta: Yayasan Penerbitan Ikatan Dokter Indonesia ; 2002. h.1-30.
14. Suhendro, Nainggolan L, Chen K, Pohan HT. Demam berdarah dengue. Dalam: Sudoyo AW, Setiati S, Simadibrata M, et al. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi V. Jakarta: Pusat Penerbit Ilmu Penyakit Dalam FKUI: 2009; h. 2773-5
15. World Health Organization. Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control 2nd edition. Diunduh dari <http://www.who.int/csr/resources/publications/dengue/Denguepublication/en/> pada tanggal 30 Maret 2010
16. Zettel C, Kaufman Phillip. *Aedes aegypti*. Florida: University of Florida: 2008. Diunduh dari <http://www.entnemdept.ufl.edu> pada tanggal 18 Maret 2010
17. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Petunjuk pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD) oleh juru pemantau jentik (jumantik). Jakarta: DepKes RI; 2004.
18. Supartha, Wayan I. Pengendalian terpadu vektor virus demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae). Pertemuan ilmiah, 3 - 6 September 2008. Diunduh dari <http://dies.unud.ac.id> pada tanggal 21 Maret 2010
19. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Modul pelatihan bagi pelatih pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue dengan pendekatan komunikasi perubahan perilaku. Diunduh dari:

[http://www.pptl.depkes.go.id/images_data/Moduoral%20Impact\(COMB\)-DBD.pdf](http://www.pptl.depkes.go.id/images_data/Moduoral%20Impact(COMB)-DBD.pdf) pada tanggal 20 Maret 2010

20. Dantje T. Entomologi kedokteran. ed. 1. Jakarta; Penerbit Andi: 2009.
21. Washington State Department of Health. Larvicide: *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). Diunduh dari <http://www.doh.wa.gov/ehp/ts/ZOO/WNV/larvicides/Bti.html> pada tanggal 20 Maret 2010.
22. World Health Organization. Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention, and Control. France : 2009

