



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENIS*
TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *AEDES AEGYPTI*
*PENELITIAN PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR YANG TIDAK TERKENA
CAHAYA DI KELURAHAN CEMPAKA PUTIH TIMUR, JAKARTA PUSAT***

SKRIPSI

**PUTRI ROSARIE
0806324330**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER UMUM
JAKARTA
MEI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENIS*
TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *AEDES AEGYPTI*
*PENELITIAN PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR YANG TIDAK TERKENA
CAHAYA DI KELURAHAN CEMPAKA PUTIH TIMUR, JAKARTA PUSAT***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran

**PUTRI ROSARIE
0806324330**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER UMUM
JAKARTA
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Putri Rosarie

NPM : 0806324330

Tanda tangan: 

Tanggal : 20 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Putri Rosarie

NPM : 0806324330

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* Terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti* (Penelitian pada Tempat Penampungan Air yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat)

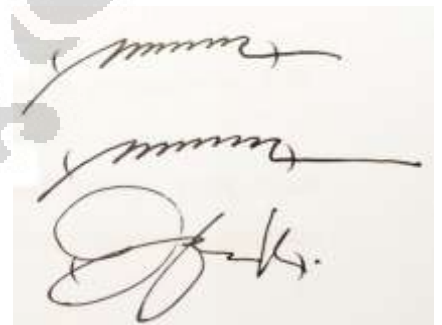
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing: Dr.dr.Muchtaruddin Mansyur, MS, SpOk, PhD

Penguji : Dr.dr.Muchtaruddin Mansyur, MS, SpOk, PhD

Penguji : dr. Aria Kekalih, MTI



Ditetapkan di: Jakarta

Tanggal : 20 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan perlindungan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran pada Program Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu selama penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Dr. dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp.Ok, PhD sebagai pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, tenaga, dan waktu di sela aktivitas Dokter yang padat. Pengajaran dan dorongan semangat dari Dokter sangat berarti bagi saya dan teman-teman sekelompok.
2. Prof. dr. Saleha Sungkar DAP&E, MS yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan dari awal penyusunan skripsi, pengambilan data, hingga akhir penyusunan laporan ini.
3. Dr. dr. Saptawati Bardosono, M.Sc sebagai Ketua Modul Riset FKUI yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini.
4. Dra. Mulyati, MS yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data serta masukkan dalam penyusunan skripsi saya.
5. Kepala Kelurahan Cempaka Putih Timur beserta staf lainnya yang telah mengizinkan pengadaan survei pada rumah warga serta bantuan akomodasi selama di sana.
6. Para ibu Jumantik yang telah menemani saya mengunjungi rumah warga dan membantu dalam perizinan masuk ke rumah warga.
7. Warga Kelurahan Cempaka Putih Timur atas kesediaan dan kerjasama dalam pengambilan data yang dilakukan pada rumah mereka.
8. PT. Mahakam Beta Farma yang telah menyediakan Bactivec (*Bti* cair) untuk digunakan dalam penelitian ini.
9. Kedua orang tua saya, Drs. Freddie Linggadjaja dan Rika Aulia atas perhatian serta dukungan yang diberikan kepada saya selama penyusunan skripsi ini.

10. Kakak saya, Maria Putri Christary Linggadaja atas dorongan semangat dan masukan yang diberikan kepada saya.
11. Teman-teman sekelompok riset saya; Jessica Putri Natalia Simbolon, Novita Gemalasari Liman, Febbysinta Dewi, serta David Kristiawan Lioe atas kerjasama, pengajaran, dan semangat yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman lainnya; Danya Philanodia, Cinthya Yuanita, Dewi Andini Putri, Teddy Pramana Putra, Mustika Rini Wardoyo yang seringkali bersama-sama berkonsultasi mengenai perkembangan skripsi dengan Dokter Muchtar.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat membuat karya yang lebih baik pada kesempatan berikutnya. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, 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 : Putri Rosarie
NPM : 0806324330
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Fakultas : Kedokteran
Jenis karya : Skripsi

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* Terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti*: Penelitian pada Tempat Penampungan Air yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat” beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 20 Juni 2011

Yang menyatakan,



Putri Rosarie

ABSTRAK

Nama : Putri Rosarie
Program Studi: Pendidikan Dokter Umum
Judul : Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* Terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti*: Penelitian Tempat Penampungan Air yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat

Demam berdarah dengue merupakan penyakit epidemik di Indonesia yang dapat menyebabkan kematian jika tidak ditangani dengan tepat. Cara yang paling efektif untuk menanggulangnya adalah pencegahan penyakit dengan membunuh vektor DBD yaitu *Aedes aegypti*. Salah satu caranya yaitu menggunakan insektisida alami, *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keefektifan *Bti* cair dengan konsentrasi 4ml/m² untuk menurunkan kepositifan larva pada tempat penampungan air (TPA) yang tidak terkena cahaya. Penelitian ini dilakukan pada Kelurahan Cempaka Putih Timur sebagai daerah perlakuan dan Barat sebagai daerah kontrol. Desain yang digunakan adalah kuasi eksperimental. Pengambilan data menggunakan *single larva method* dilakukan pada 28 Maret 2010 dan sebulan kemudian pada 25 April 2010. Hasilnya menunjukkan tidak terdapat penurunan kepositifan larva *Aedes aegypti* secara bermakna ($p=1,000$). Diambil kesimpulan bahwa diperlukan studi lebih lanjut untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap tidak efektifnya *Bti* dalam menurunkan kepositifan larva pada TPA yang tidak terkena cahaya.

Kata kunci: DBD, TPA, *Bacillus thuringiensis israelensis*, larva *Aedes aegypti*, Cempaka Putih Timur, Cempaka Putih Barat, cahaya

ABSTRACT

Name : Putri Rosarie
Study Program: General Medicine
Title : The Effectiveness of *Bacillus thuringiensis israelensis* to Control *Aedes aegypti* Larva. Experiment in Container without Light Exposure in East Cempaka Putih, Central Jakarta

Dengue haemorrhagic fever (DHF) is an epidemic disease in Indonesia which can cause death if it doesn't handled correctly. Many ways can overcome this disease, but the most effective way is preventing it by killing the vector of DHF, *Aedes aegypti*. One of the way is using natural insecticide, *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*). The purpose of this research is to know the effectiveness of liquid Bti (concentration 4ml/m²) to eradicate the larvae in the container (TPA) without light exposure. This research took place in the red zone of DHF, East Cempaka Putih as the intervented area and West Cempaka Putih as the control area. Quasi experimental design is used in this research. The data is taken using single larva method on March 28, 2010 dan one month later on April 25, 2010. The result shows there is no significant difference in the positiveness of *Aedes aegypti* larva (p=1,000). A more comprehensive study should be done to know the factors which can influence the ineffectiveness of *Bti* in decreasing the larva in the container without light exposure.

Key words: DHF, container, *Bacillus thuringiensis israelensis*, *Aedes aegypti* larva, East Cempaka Putih Timur, West Cempaka Putih, light exposure

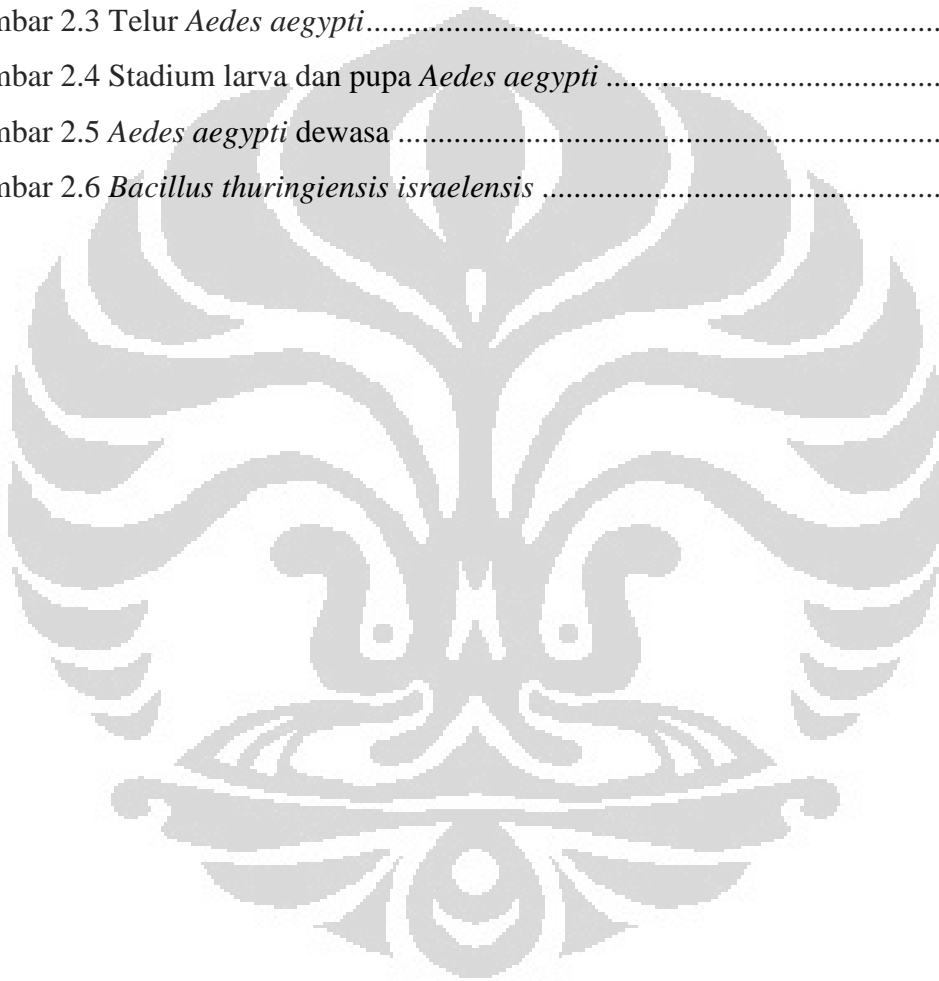
DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Hipotesis.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.4.1. Tujuan Umum	2
1.4.2. Tujuan Khusus	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Demam Berdarah Dengue	4
2.2. Epidemiologi Demam Berdarah Dengue	5
2.3. Vektor Demam Berdarah Dengue	7
2.3.1. Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	8
2.3.2. Syarat <i>Aedes aegypti</i> Menjadi Vektor	11
2.4. Pengaruh Lingkungan Fisik terhadap <i>Aedes aegypti</i>	12
2.4.1. Pengaruh Bahan TPA terhadap kepadatan larva <i>Aedes aegypti</i>	13
2.4.2. Pengaruh Warna TPA terhadap kepadatan larva <i>Aedes aegypti</i>	13
2.4.3. Pengaruh Sumber Air TPA terhadap kepadatan larva <i>Ae.aegypti</i> ..	13
2.4.4. Pengaruh Cahaya terhadap kepadatan larva <i>Ae.aegypti</i>	14
2.5. Pemberantasan DBD	14
2.6. Ukuran Kepadatan Populasi <i>Aedes aegypti</i>	19
2.7. Kerangka Konsep	21
2.8. Kerangka Teori.....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Desain Penelitian.....	23
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3. Populasi Penelitian	23
3.3.1. Populasi Target.....	23
3.3.2. Populasi Terjangkau.....	24
3.4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	24
3.4.1. Kriteria Inklusi	24

3.4.2. Kriteria Eksklusi.....	24
3.5. Perkiraan Besar Sampel	24
3.6. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel	25
3.7. Pengambilan dan Analisis Data	26
3.7.1. Cara pengambilan data	26
3.7.2. Analisis data	27
3.7.3. Penulisan Laporan	27
3.8. Identifikasi Variabel.....	28
3.9. Alat dan Bahan.....	28
3.9.1. Alat.....	28
3.9.2. Bahan.....	28
3.10. Definisi Operasional.....	28
3.11. Etika Penelitian	29
BAB 4 HASIL PENELITIAN	30
4.1. Data Umum	31
4.2. Data Khusus	32
BAB 5 DISKUSI.....	35
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
6.1. Kesimpulan	39
6.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Negara dan area dengan risiko DBD tahun 2008.....	6
Gambar 2.2 Siklus hidup <i>Aedes aegypti</i>	8
Gambar 2.3 Telur <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar 2.4 Stadium larva dan pupa <i>Aedes aegypti</i>	10
Gambar 2.5 <i>Aedes aegypti</i> dewasa	11
Gambar 2.6 <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	18



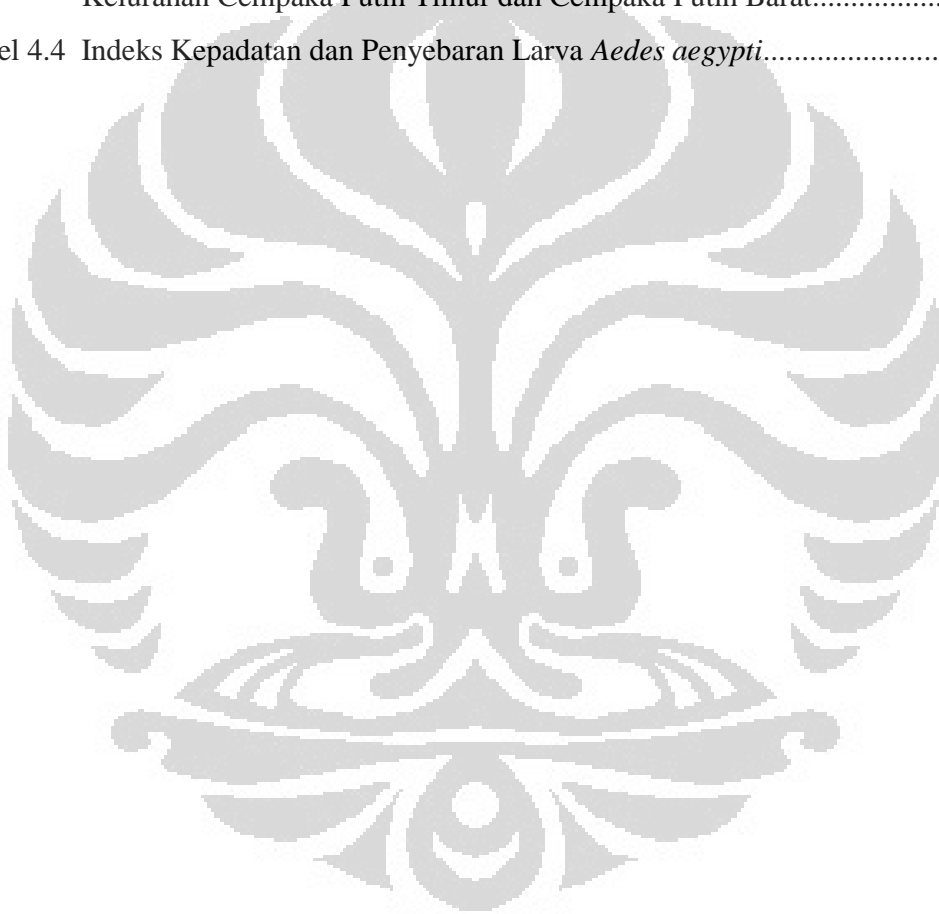
DAFTAR GRAFIK

- Grafik 2.1. *Incidence Rate* DBD di Indonesia per 100 ribu penduduk tahun 2003-20087
- Grafik 2.2 *Case Fatality Rate* DBD di Indonesia per 100 ribu penduduk tahun 2003-2008.....7



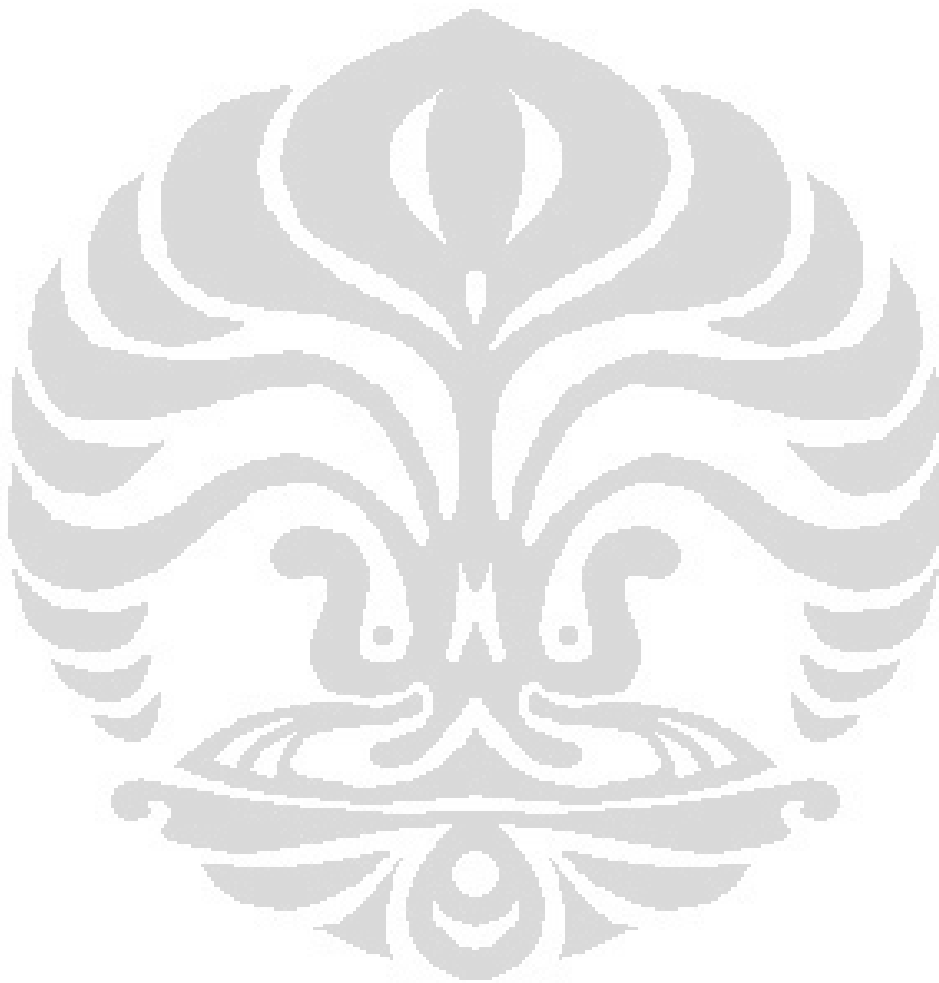
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik TPA yang Tidak Terkena Cahaya pada Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat.....	30
Tabel 4.2 Distribusi Larva <i>Aedes aegypti</i> pada TPA yang Tidak Terkena Cahaya pada Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat.....	31
Tabel 4.3 Kepositifan Larva <i>Aedes aegypti</i> pada TPA yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat.....	32
Tabel 4.4 Indeks Kepadatan dan Penyebaran Larva <i>Aedes aegypti</i>	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh formulir survei.....	44
Lampiran 2. Hasil analisis uji statistik SPSS.....	45
Lampiran 3. Hasil Analisis Kepadatan Vektor DBD.....	48



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan penyebarannya tercepat di dunia. Virus ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. DBD adalah penyakit epidemik di Indonesia dan merupakan penyebab utama kasus dirawat dan kematian pada anak-anak. Di Indonesia, dilaporkan terdapat 150.000 kasus DBD pada tahun 2007 dan merupakan rekor tertinggi dalam pencatatan oleh WHO.¹

Jakarta termasuk salah satu daerah yang selalu mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD dari tahun 1998-2003, pada tahun 2003 DBD mencapai hingga 50.131 kasus.² Pada tahun 2007-2009, jumlah kasus DBD cenderung menurun. Pada tahun 2009, kasus DBD tercatat mencapai 18.037 kasus, kejadian terbanyak terdapat di Jakarta Timur dengan 8.193 kasus, Jakarta Utara 5.253 kasus, Jakarta Selatan 5.004 kasus, Jakarta Barat 5.004 kasus, dan Jakarta Pusat 3.068 kasus.³

Program Nasional Penanggulangan Demam Berdarah telah melakukan berbagai cara untuk menanggulangi maraknya kasus DBD di Indonesia, meliputi survei epidemiologi/sistem kewaspadaan dini, penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB), penyuluhan, pemberantasan vektor untuk nyamuk dewasa dengan *fogging* dan pemeriksaan jentik berkala, larvasidasi, survei vektor, gerakan 3 M (Menguras-Menutup-Mengubur), pengobatan/tatalaksana kasus termasuk pelatihan dokter.²

Salah satu cara yang paling efektif untuk penanggulangan dan pencegahan DBD mengandalkan pada pemutusan rantai penularan melalui pengendalian vektornya yaitu *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Pengendalian vektor dengan cara pengasapan maupun penyemprotan belum efektif menurunkan kasus DBD.⁴ Hal ini disebabkan oleh adanya resistensi terhadap insektisida kimia dan polusi lingkungan, perlu dipertimbangkan cara pengendalian alternatif yang lebih ramah lingkungan. *Bacillus thuringiensis israelensis (Bti)* mempunyai patogenitas tinggi terhadap jentik nyamuk sehingga berpotensi sebagai bahan pengendali alami.^{4,5}

Melihat berbagai keunggulan dalam *Bti*, peneliti kemudian tertarik untuk menyelidiki efektivitas *Bti* terhadap pengendalian larva *Aedes aegypti* di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat, yang menempati peringkat kasus tertinggi DBD di Jakarta Pusat sampai pertengahan 2009. Kecamatan tersebut juga merupakan zona merah DBD.⁶

Sementara itu, ada beberapa faktor yang mempengaruhi perletakan telur nyamuk yang merupakan vektor DBD, salah satunya yaitu karakteristik tempat penampungan air (TPA) pada rumah penduduk serta kondisi lingkungan setempat.⁷ Oleh karena itu, pada tulisan ini peneliti akan mengkhususkan kepada pemberantasan larva *Aedes aegypti* menggunakan *Bti* pada TPA yang tidak terkena cahaya di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana distribusi dan kepadatan *Aedes aegypti* di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Timur, Jakarta Pusat tahun 2010?
2. Bagaimana pengaruh *Bti* dalam menurunkan jumlah larva positif pada TPA yang tidak terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat?

1.3 Hipotesis

Aplikasi *Bti* efektif menurunkan jumlah larva positif *Aedes aegypti* pada TPA yang tidak terkena cahaya di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas *Bti* pada kepositifan larva *Aedes aegypti* sebagai data untuk menyusun pemberantasan DBD di Indonesia.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui *house index*, *container index*, dan *breteau index* di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Timur, Jakarta Pusat tahun 2010.

2. Mengetahui karakteristik TPA pada Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Timur.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Memperoleh pengalaman dan pengetahuan dalam menganalisis masalah kesehatan.
2. Mengembangkan daya nalar, analisis, minat, dan kemampuan dalam bidang penelitian.
3. Memperoleh pengalaman dan pengetahuan dalam melakukan penelitian dan memacu mahasiswa/i melakukan penelitian lain.
4. Mengaplikasikan ilmu yang didapat dari kuliah.
5. Melatih kemampuan untuk berkomunikasi dengan masyarakat.
6. Melatih kerjasama tim.

1.5.2 Manfaat Bagi Institusi

1. Mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam melaksanakan fungsi perguruan tinggi sebagai lembaga penyelenggara pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.
2. Meningkatkan kerjasama dan interaksi yang baik antara mahasiswa dan staf pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
3. Membantu mewujudkan Universitas Indonesia sebagai universitas riset dunia.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Mengetahui kondisi lingkungan yang berkaitan dengan distribusi dan densitas *Aedes aegypti*.
2. Mendapatkan pengetahuan mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap distribusi dan kepadatan *Aedes aegypti*.
3. Mengetahui keefektifan *Bti* dalam memberantas larva *Aedes aegypti*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue (*dengue hemorrhagic fever/ DHF*) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue. Penyakit ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.⁸ Vektor utama dari virus dengue adalah nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan *Aedes albopictus* merupakan vektor sekunder di Pasifik dan Asia; dan vektor potensial setelah serangan baru di Afrika, Eropa Selatan, dan Amerika.⁹

Demam berdarah dengue disebabkan oleh virus dengue, yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, keluarga *Flaviviridae*. Ada 4 serotipe virus yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 yang semuanya dapat menyebabkan demam berdarah dengue. Di Indonesia, serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang paling banyak menyebabkan DBD. Nyamuk yang terinfeksi akan tetap terinfeksi sepanjang hidupnya, menularkan virus ke individu rentan selama menggigit dan menghisap darah. Virus bersirkulasi dalam darah manusia yang terinfeksi pada waktu mereka demam. Fase akut infeksi pada manusia berlangsung kira-kira 5-7 hari dengan masa inkubasi sebelumnya 3-14 hari. Infeksi pada manusia oleh salah satu serotipe akan menghasilkan imunitas sepanjang hidup jika terinfeksi ulang oleh serotipe yang sama, tetapi hanya perlindungan parsial dan sementara terhadap serotipe yang lain.^{8,9}

Ada tiga faktor yang berkaitan dengan transmisi virus dengue; yaitu vektor (perkembangbiakan vektor, menggigit, kepadatan vektor di lingkungan, transportasi vektor dari satu tempat ke tempat lain), penjamu (penderita di lingkungan keluarga, mobilisasi dan paparan terhadap nyamuk, usia, dan jenis kelamin), dan lingkungan (curah hujan, suhu, sanitasi, dan kepadatan penduduk).

Patogenesis terjadinya demam berdarah dengue hingga saat ini masih diperdebatkan. Berdasarkan data yang ada, terdapat bukti kuat bahwa mekanisme imunopatologis berperan dalam terjadinya demam berdarah dengue.⁸ Ada dua perubahan patofisiologis utama terjadi pada DBD. Pertama adalah peningkatan

permeabilitas vaskular yang meningkatkan kehilangan plasma dari kompartemen vaskular. Keadaan ini mengakibatkan hemokonsentrasi, tekanan nadi rendah, dan tanda syok lain. Perubahan kedua adalah gangguan pada homeostasis yang mencakup perubahan vaskular, trombositopenia, dan koagulopati.

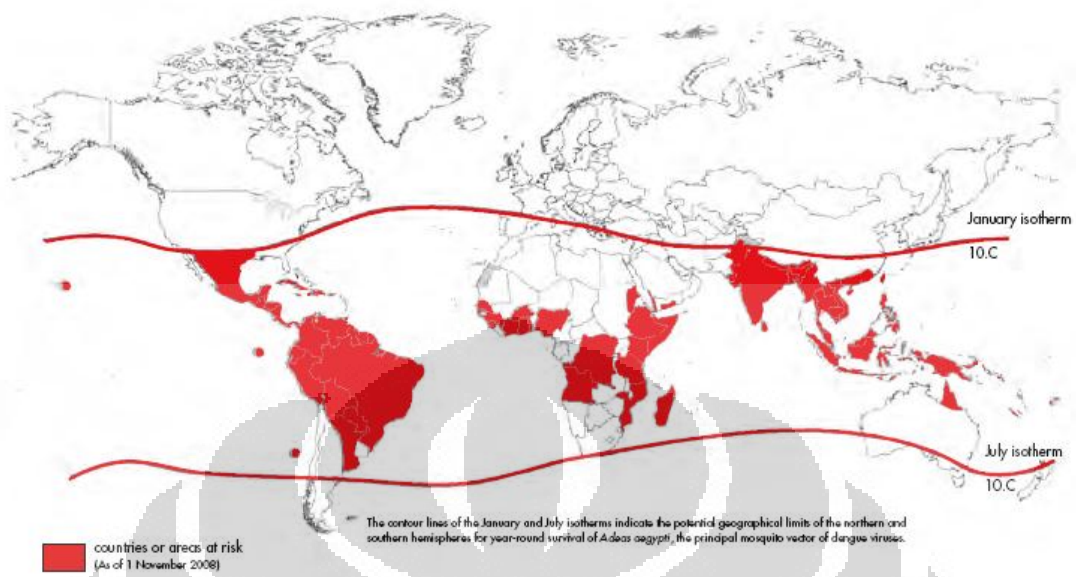
DBD ditandai oleh empat manifestasi klinis mayor yang khas yaitu demam tinggi, fenomena hemoragis, hepatomegali, dan kegagalan sirkulasi. Temuan laboratorium khas dari DBD adalah trombositopenia sedang sampai nyata dengan hemokonsentrasi secara bersamaan.

Penggantian dini kehilangan plasma dengan cairan atau larutan elektrolit memberikan hasil yang diharapkan pada banyak kasus. Dengan pemberian cairan adekuat dan tepat, DBD dapat dengan cepat pulih kembali. Resusitasi syok secara dini dan cepat serta perbaikan metabolik dan elektrolit akan mencegah koagulasi intravaskular diseminata. Prognosisnya terutama tergantung dari pengenalan dini dan pengobatan syok yang tergantung pada pemantauan cermat dan tindakan segera.⁹

2.2 Epidemiologi DBD

Epidemi DBD telah ada sejak abad kesembilan belas dan terdapat hampir di seluruh negara terutama negara dengan iklim tropis dan subtropis.^{9,10} Selama tahun 1960-an dan 1970-an, DBD adalah masalah kesehatan yang progresif yang menyebar di kota-kota besar dan kecil di negara-negara endemik. Penyakit ini mempunyai pola epidemik berdasarkan musim dengan wabah besar terjadi pada interval 2-3 tahun. Setiap tahun, diperkirakan terdapat 20 juta kasus infeksi dengue dan mengakibatkan kira-kira 24 juta kematian.⁹

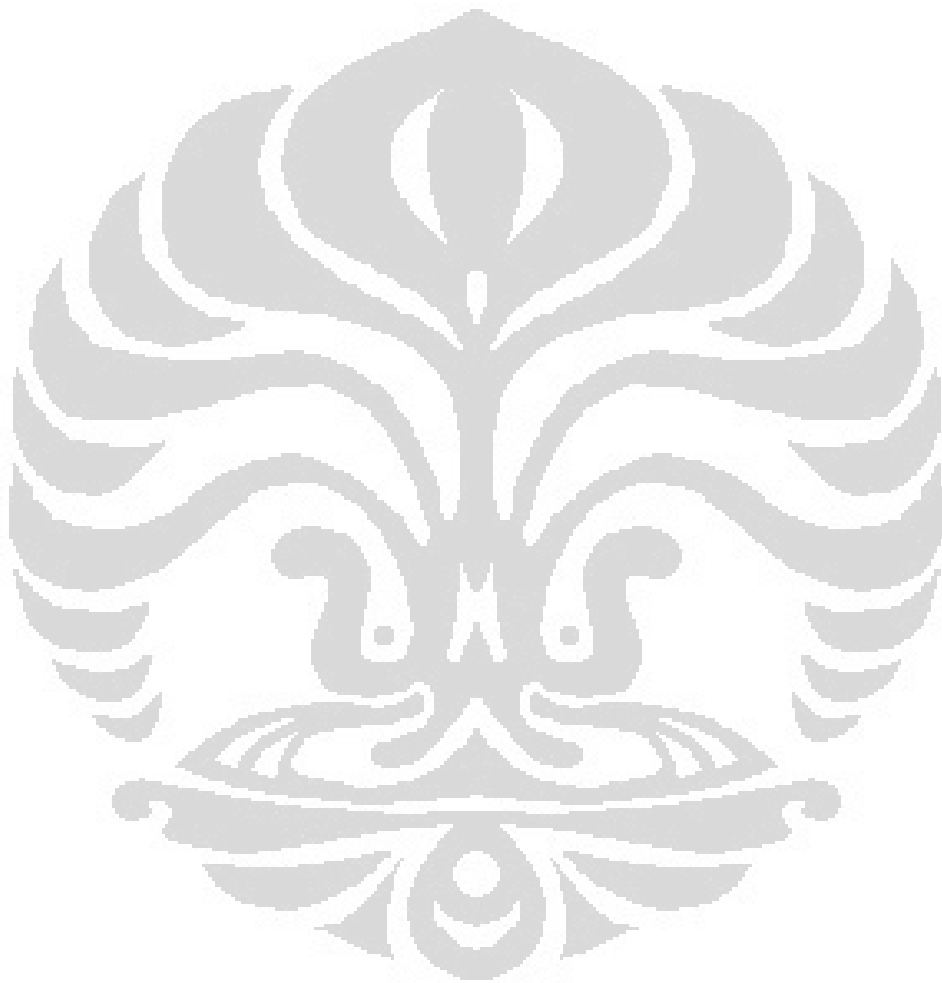
Insiden demam berdarah meningkat secara dramatis di dunia pada dekade ini. Dua setengah miliar orang, 2/5 dari populasi dunia, sekarang dalam risiko terkena demam berdarah. DBD sekarang endemik di lebih dari 100 negara di Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat. Angka insiden Asia Tenggara dan Pasifik Barat paling mengkhawatirkan.¹⁰



Gambar 2.1 Negara dan area dengan risiko DBD tahun 2008¹

Di setiap negara yang endemik DBD, penularan virus dengue pertama berkaitan dengan kasus DBD sporadik, diikuti dengan epidemik DBD yang secara progresif menjadi lebih sering, sampai kasus DBD terlihat secara nyata setiap tahun dengan epidemik utama terjadi pada interval 3-5 tahun. Pada banyak negara, DBD merupakan penyakit primer pada anak-anak karena mereka adalah segmen terbesar dari individu rentan dalam populasi berisiko. Peningkatan perjalanan internasional dapat menjadi penyebab masuknya *strain* virus baru dan serotipe baru dengan cepat dalam populasi berisiko. Penyakit ini termasuk dalam sepuluh penyebab perawatan di rumah sakit dan kematian pada anak-anak pada delapan negara-negara tropis di Asia.⁹

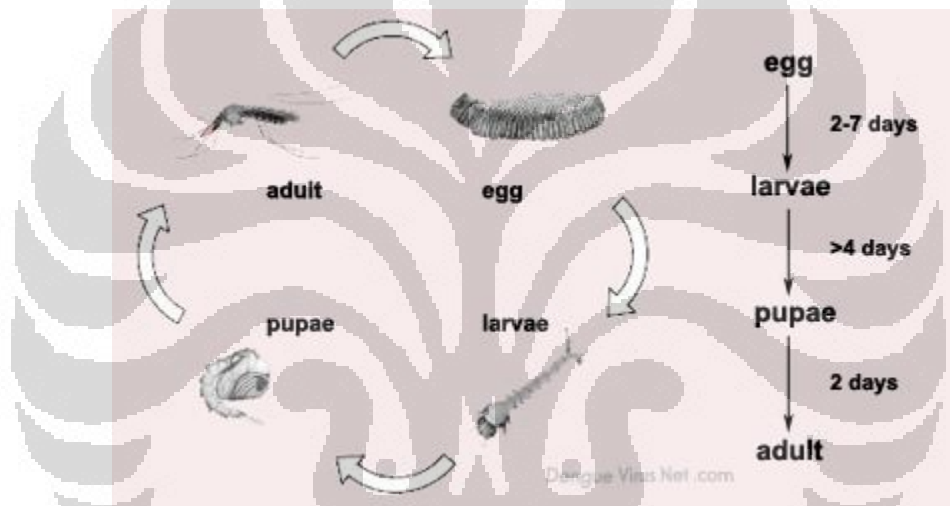
Di Indonesia, dilaporkan terdapat 150.000 kasus DBD pada tahun 2007 dan merupakan rekor tertinggi dalam pencatatan oleh WHO. Kira-kira seperenam kasus berasal hanya dari Jakarta dan Jawa Barat. Jakarta termasuk salah satu daerah yang sering mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD. KLB terparah terjadi pada tahun 1998 mencapai 15.452 kasus.²



pada musim dingin dan distribusinya dibatasi oleh ketinggian lebih dari 1000 m. *Aedes aegypti* merupakan salah satu vektor yang efisien untuk penularan arbovirus karena nyamuk ini hidup dekat manusia dan sering berada di dalam rumah.⁹

2.3.1 Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna. Siklus hidupnya yaitu telur- larva- pupa- nyamuk dewasa. *Aedes aegypti* menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu 1,5 sampai 3 bulan.^{12,13}



Gambar 2.2 Siklus hidup *Aedes aegypti*¹²

a. Telur

Telur *Aedes aegypti* berbentuk lonjong dengan panjang kira-kira 0,6 mm. Saat diletakkan telur berwarna putih dan akan berubah menjadi hitam dalam 40 menit. Sekali bertelur jumlah telurnya dapat mencapai 100-300 butir, rata-rata 300 butir. Frekuensi nyamuk betina bertelur yaitu setiap dua atau tiga hari. Selama hidupnya, nyamuk betina dapat bertelur lima kali. Jumlah telur yang dihasilkan tergantung dari banyak darah yang dihisapnya. Telur diletakkan satu persatu pada dinding tempat air atau pada benda yang terapung di permukaan air yang terlindung dari cahaya matahari langsung. Tidak seperti spesies lain, tidak semua telur langsung diletakkan. Semua telur diletakkan dalam beberapa jam sampai

hari. Pada iklim yang hangat, telur dapat bertumbuh dan berkembang dalam dua hari, namun pada iklim yang sejuk dapat mencapai waktu satu minggu.

Telur tersebut dapat menetas beberapa saat setelah terkena air hingga dua sampai tiga hari setelah berada di air.^{12,13,14}



Gambar 2.3 Telur *Aedes aegypti*¹⁵

b. Larva

Larva terdiri dari kepala, toraks, dan abdomen, serta ada corong udara dengan pekten dan sekelompok bulu-bulu. Sepanjang hidupnya, larva kebanyakan berdiam di permukaan air walaupun mereka akan berenang ke dasar kontainer jika terganggu atau sedang mencari makanan. Pada waktu istirahat, larva membentuk sudut dengan permukaan air.^{13,14}

Umur rata-rata pertumbuhan mulai jentik sampai menjadi pupa berkisar antara 8-14 hari. Larva mengalami empat masa pertumbuhan (instar) yaitu instar I sampai instar IV. Perkembangan larva tergantung pada suhu sekitarnya. Jika suhunya sejuk, larva *Aedes aegypti* dapat bertahan hingga berbulan-bulan selama ada air yang cukup. Perkembangan instar I sampai menjadi instar III hanya sebentar, dan kira-kira 3 hari pada tahap instar IV. Instar IV mencapai panjang 8 mm. Perbedaan masing-masing instar tersebut adalah ukurannya dan kelengkapan bulunya. Tiap kali larva mengalami pergantian instar disertai dengan pergantian kulit. Nyamuk jantan tumbuh lebih cepat dari betina. Larva banyak dijumpai pada genangan air di tempat tertentu (drum, bak, tempayan, kaleng bekas, pelepah pohon, objek apapun yang dapat menampung air).^{12,13,14}

c. Pupa

Setelah menjadi instar IV, larva memasuki tahap menjadi pupa. Berbeda dengan larva, pupa terdiri atas sefalotoraks, abdomen, dan kaki pengayuh. Terdapat sepasang corong pernafasan berbentuk segitiga pada sefalotoraks dan kaki pengayuh yang lurus dan runcing terdapat pada distal abdomen.¹⁴ Pupa bergerak bebas dan merespon terhadap stimulus. Ia akan menyelam dengan cepat selama beberapa detik jika ada gangguan kemudian kembali ke permukaan air. Untuk membuka cangkang pupa dan mengeluarkan kepalanya, pupa banyak memasukkan air untuk mengembangkan abdomennya. Pupa tidak memerlukan makanan lagi namun membutuhkan udara dan kira-kira mencapai 2 hari untuk bertumbuh mencapai tahap selanjutnya, nyamuk dewasa. Pada umumnya, nyamuk jantan menetas lebih dahulu daripada nyamuk betina.



Gambar 2.4 Stadium larva (kiri) dan pupa (kanan) *Aedes aegypti*¹³

d. Nyamuk dewasa

Merupakan tahap terakhir dari siklus hidup *Aedes aegypti*. Nyamuk dewasa terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen yang meruncing. Nyamuk jantan memiliki umur yang lebih pendek dari nyamuk betina, kira-kira seminggu. Makanan nyamuk jantan adalah cairan buah-buahan atau tumbuhan. Jarak terbang nyamuk jantan tidak jauh dari tempat perindukannya karena menunggu nyamuk betina menetas kemudian siap berkopulasi. Nyamuk betina perlu menghisap darah untuk pertumbuhan telurnya, oleh karena itu ia dapat terbang jauh antara 0,5 sampai kira-kira 2 m. Nyamuk jantan dan betina biasanya melakukan perkawinan

pada waktu senja, biasanya hanya terjadi sekali sebelum nyamuk betina pergi untuk menghisap darah.

Waktu yang diperlukan mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan, disebut satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*). Lama siklus ini antara 3-4 hari namun bervariasi. Umur nyamuk betina kira-kira 10 hari.^{12,14}



Gambar 2.5 *Aedes aegypti* dewasa¹⁶

2.3.2 Syarat *Aedes aegypti* Menjadi Vektor¹²

Tidak semua *Aedes aegypti* dapat menyebabkan DBD karena virus yang terdapat dalam tubuhnya. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat menjadi vektor jika memenuhi beberapa syarat antara lain:

a. Umur nyamuk

Umur nyamuk *Aedes aegypti* menentukan apakah nyamuk dapat menjadi vektor karena umur nyamuk harus cukup dewasa sehingga virus dapat menyelesaikan siklus hidupnya dalam tubuh nyamuk. Perkiraan waktu virus dengue berada dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti* adalah 8-10 hari.

b. Kontak manusia dengan nyamuk

Kontak antara manusia dan nyamuk terjadi dalam waktu yang singkat sehingga dimanfaatkan oleh beberapa parasit patogen (virus dengue) demi kelangsungan hidupnya. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah frekuensi menggigit nyamuk *Aedes aegypti*. *Aedes aegypti* biasanya menggigit pada siang hari ketika manusia banyak bergerak sehingga nyamuk sering berpindah untuk menghisap darah pada manusia lain.

c. Kerentanan nyamuk terhadap virus dengue

Jika jumlah virus yang dihisap nyamuk terlalu sedikit maka virus tidak dapat berkembang dalam tubuh nyamuk. Virus dapat tertasi oleh sistem imunitas nyamuk, namun nyamuk dapat mati jika virus yang terhisap terlalu banyak.

d. Kepadatan nyamuk

Banyak hal yang mempengaruhi kepadatan nyamuk, antara lain adanya manusia dan ternak sebagai sumber makanan nyamuk, rumah dengan banyak tanaman sebagai tempat istirahat nyamuk, adanya sumber atau genangan air tempat nyamuk berkembang biak, dan lain-lain.

2.4 Pengaruh Lingkungan Fisik terhadap *Aedes aegypti*

Jentik nyamuk *Aedes aegypti* dapat sering ditemui di berbagai tempat. Tempat berkembang biak *Aedes aegypti* adalah tempat penampungan air (TPA) yang mengandung air jernih atau air yang sedikit terkontaminasi yang bukan tanah, diantaranya yaitu bak mandi, drum air, tempayan, ember, kaleng bekas, vas bunga, botol bekas, potongan bambu, pangkal daun dan lubang-lubang batu yang berisi air jernih. *Aedes aegypti* bertelur di tempat yang teduh karena tidak menyukai sinar matahari langsung dan airnya tidak mengalir. Menurut Harwood & James (1979), kebiasaan hidup stadium pradewasa *Aedes aegypti* (telur, larva, pupa) adalah pada bejana buatan manusia yang berada di dalam maupun di luar rumah.^{7,12,14} Berdasarkan hasil penelitian di Kelurahan Papanggo, Kodya Jakarta Utara, TPA yang paling banyak ditemukan jentik dan pupa *Ae.aegypti* adalah tempayan dan drum besar. Kemungkinan besar penyebabnya adalah tempayan cukup sulit untuk dikuras karena memiliki risiko pecah, selain itu volumenya cukup besar.¹⁷

Sementara itu, ada beberapa faktor yang mempengaruhi terhadap perletakan telur nyamuk tersebut antara lain jenis wadah (kontainer), warna kontainer, air, suhu, kelembaban dan kondisi lingkungan setempat (Suwasono dan Nalim,1988). Pemilihan tempat yang disenangi *Aedes aegypti* dari berbagai genangan air dilakukan secara genetik oleh alam.

2.4.1 Pengaruh bahan TPA terhadap kepadatan larva *Aedes aegypti*

Permukaan dinding kontainer merupakan faktor utama yang mempengaruhi kepadatan larva. Telur nyamuk akan diletakkan 1-2 cm pada dinding kontainer di atas permukaan air. Saat bertelur, nyamuk membutuhkan dinding yang kasar untuk berpegangan sehingga dapat mengatur posisi tubuhnya saat meletakkan telur kemudian melekatkannya. Jika dinding kontainer licin, telur nyamuk sulit melekat dan akhirnya tersebar di permukaan air sehingga sebagian besar akan tenggelam.^{18,19} Dalam perkembangan embrio, diperlukan kadar air tertentu yang diperoleh dengan imbibisi. Pada TPA yang tidak menyerap air, imbibisi tidak terjadi sehingga embrio mati kekeringan. Namun jika embrio terendam air sebelum embrio matang dapat terjadi edema dan embrio mati sehingga telur tidak dapat menetas. Salah satu bahan yang tidak dapat menyerap air adalah keramik.¹⁸

2.4.2 Pengaruh warna TPA terhadap kepadatan larva *Aedes aegypti*

Warna TPA juga mempengaruhi peletakkan telur *Aedes aegypti*. TPA yang berwarna gelap cenderung disukai oleh *Aedes aegypti* karena membuat nyaman untuk bertelur sehingga telur yang diletakkan lebih banyak. Keirans melaporkan bahwa telur *Aedes aegypti* ditemukan lebih banyak pada ban mobil bekas dibandingkan kontainer bekas lainnya. Hal ini disebabkan karena warna ban mobil yang gelap yaitu hitam dan permukaannya kasar.²⁰

2.4.3 Pengaruh Sumber Air terhadap Perkembangbiakan *Aedes aegypti*

Air dalam kontainer berpengaruh terhadap kepadatan larva *Aedes aegypti*. Air yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan spora jamur berguna untuk asupan makanan larva. Contoh air yang cocok untuk perkembangannya yaitu air tanah berupa air tawar atau air payau, air hujan, dan air PAM. *Aedes aegypti* menyukai air yang bersih dan sedikit terkontaminasi untuk meletakkan telurnya.

2.4.4 Pengaruh Cahaya terhadap Perkembangbiakan *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* menyukai genangan-genangan air tidak terkena cahaya matahari langsung, oleh karena itu ia berkembang biak di tempat-tempat penampungan air di dalam rumah. Larva *Aedes aegypti* juga lebih menyukai tempat yang tidak terkena cahaya secara langsung.^{12,20} Kuswati²¹ menguji pengaruh pencahayaan dan bentuk kontainer terhadap jumlah larva *Aedes aegypti* dalam kontainer, dan dari penelitian didapatkan perbedaan yang bermakna di antara empat perlakuan, yaitu pada tempayan kondisi gelap, jambangan/vas kondisi gelap, tempayan kondisi terang, dan jambangan kondisi terang. Jumlah larva dengan nilai rata-rata tertinggi ditemukan pada jambangan dengan kondisi yang gelap.

Omardeen²² melakukan pengujian pengaruh pemberian cahaya dengan gradien secara bertahap. Ketika disinari cahaya dengan gradien 1.08 log *foot lamberts* sampai 1.25 log *foot lamberts*, larva instar II dan III tidak memberikan perbedaan perilaku, namun mayoritas larva instar IV berkumpul pada daerah yang tergelap di bak, dan lebih banyak lagi pada pupa. Perilaku ini kemungkinan berhubungan dengan pertumbuhan organ sensorik selama larva bertumbuh dan berkembang. Hubungan dengan gradien cahaya yaitu, reaksi fototaktik negatif yang membesar disebabkan oleh meningkatnya kesensitifan mata *Aedes aegypti* dari tahap awal larva instar sampai menjadi pupa.

2.5 Pemberantasan DBD^{9,23}

Komponen penularan DBD terdiri atas virus, *Aedes aegypti*, dan manusia. Sampai saat ini belum terdapat vaksin yang terbukti efektif terhadap virus dengue, sehingga vektor menjadi target utama aktivitas survei dan pengendalian vektor. Pemberantasan DBD meliputi pengamatan epidemiologi, pengamatan vektor/survei entomologis, serta pemberantasan vektor.

Tujuan dari pengamatan epidemiologi yaitu untuk menemukan wabah atau kasus endemis dengan cepat. Selain itu, dengan pengamatan tersebut dapat diketahui faktor penting yang dapat menyebabkan penularan sehingga ada kemungkinan pencegahan. Pengamatan ini tidak hanya dilakukan di daerah

ditemukannya penderita DBD, tetapi juga di daerah yang diketahui terdapat *Aedes aegypti*. Program pengamatan epidemiologi ini terdiri dari penemuan penderita DBD mencakup diagnosis klinis dan diagnosis laboratorium.

Pengamatan vektor atau survei entomologis dalam penanggulangan DBD ditujukan pada *Aedes aegypti* yang merupakan vektor utama. Survei entomologi digunakan untuk menentukan perubahan penyebaran geografis dan kejenuhan vektor, menentukan dengan tepat daerah dengan kepadatan vektor tinggi yang digolongkan dalam daerah dengan risiko tinggi, mengevaluasi program-program pengendalian, mendapatkan pengukuran relatif populasi vektor sepanjang waktu, dan memudahkan keputusan yang sesuai dan tepat waktu berhubungan dengan intervensi. Beberapa indeks digunakan untuk memantau populasi *Aedes aegypti* untuk penyebaran virus dengue. Indeks-indeks tersebut berhubungan dengan populasi imatur, antara lain *house index* (HI)/indeks rumah yaitu persentase rumah yang diserang dengan larva atau pupa; *container index* (CI)/indeks kontainer yaitu persentase kontainer yang menampung air dan terdapat larva atau pupa; dan *breauteau index*/indeks Breteau yaitu jumlah kontainer positif per 100 rumah yang diinspeksi. Bila menggunakan *container index*/ indeks rumah, maka definisi rumah harus mencakup satu unit akomodasi dengan mengabaikan jumlah orang yang tinggal di dalamnya

Studi pengumpulan nyamuk di dalam rumah yang dilakukan dengan aspirator merupakan cara yang efisien dan efektif untuk mengevaluasi nyamuk dewasa. Jika survei larva menunjukkan serangan rendah (misalnya *Breauteau Index* 5), ovitrap dapat digunakan sebagai metode survei pelengkap.

Pemberantasan vektor didasarkan atas pemutusan rantai penularan yang dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut: (Dit. Jen. P3M., Dep. Kes. R.I., 1976)

- Perlindungan perorangan

Perlindungan perorangan ditujukan untuk mencegah gigitan *Aedes aegypti* antara lain pemasangan kasa penolak nyamuk, menggunakan *mosquito repellent* dan insektisida dalam bentuk *spray*, menuangkan air panas

pada saat bak mandi berisi sedikit air, memberikan cahaya matahari langsung lebih banyak, memasang kelambu saat tidur, dll.

- Pemberantasan vektor jangka panjang

Cara yang harus dilakukan terus-menerus untuk menghilangkan *Aedes aegypti* adalah membuang kaleng, botol, ban, dll yang dapat menjadi tempat berkembang biak. Tempat penampungan air satu minggu sekali ditukar airnya, dinding bagian dalam bak mandi dan tempat penyimpanan air digosok secara teratur pada saat permukaan air rendah untuk menyingkirkan telur nyamuk. Sebelum mengisi kembali, tempat penyimpan air sebaiknya dikosongkan terlebih dahulu untuk menyingkirkan larva. Cara lainnya yaitu mengganti atau menguras vas bunga dan tempat minum burung seminggu sekali, menutup dengan rapat tempat penampungan air, mengubur kaleng, aki, ban bekas di sekitar rumah, dll.²⁴

- Menggunakan bahan kimia

Usaha pemberantasan dengan bahan kimia sebaiknya dilakukan beberapa saat sebelum dimulainya waktu yang diperkirakan untuk menghemat biaya. Saat yang cocok untuk keadaan di Indonesia adalah saat permulaan musim hujan atau segera sebelum mulainya musim hujan dengan memberikan prioritas utama pada daerah dengan kepadatan vektor tertinggi disertai riwayat adanya wabah DBD pada waktu sebelumnya. Beberapa cara yang dapat dipakai adalah membunuh larva dengan abate SG 1% pada tempat penyimpanan air dengan dosis 1 ppm (*part per-million*), yaitu 10 gram untuk 100 liter air dan diulangi dalam waktu 2-3 bulan dan melakukan *fogging* dengan malation atau fenitrothion; dilakukan dalam rumah dan di sekitar rumah dengan menggunakan larutan 4% dalam solar atau minyak tanah.

Dengan adanya wabah, usaha pemberantasan vektor jangka panjang perlu ditingkatkan, sedangkan *fogging* dilaksanakan sekurang-kurangnya 2 kali dengan jarak antara 10 hari di rumah penderita dan sekelilingnya, serta lingkungan lainnya. *Fogging* dilakukan dua kali di semua rumah dan tempat umum, terutama di kelurahan endemis tinggi. Pengasapan menggunakan insektisida malation 4% (atau fenitrothion) dalam solar dengan dosis 438

ml/Ha. Pengasapan harus dilakukan di dalam dan di sekitar rumah karena aktifitas dan tempat istirahat *Aedes aegypti* adalah di dalam rumah dan di sekitar rumah. Pengasapan mampu menurunkan populasi *Aedes aegypti* dengan cepat tetapi terkadang hasil yang dicapai tidak sesuai dengan yang diharapkan. Pada saat pengasapan terkadang petugas hanya menyemprot halaman rumah dan gang sekitar rumah penduduk tetapi tidak masuk ke dalam rumah karena penduduk menolak penyemprotan di dalam rumah. Alasan penolakan adalah insektisida yang disemprot berbau tidak sedap, membuat lantai licin, dan dikhawatirkan mencemari makanan serta pernapasan. Akibatnya, pengasapan hanya membunuh nyamuk yang berada di sekitar halaman rumah sedangkan nyamuk yang berada di dalam rumah tidak terberantas.

- Menggunakan agen biologis

Intervensi yang didasarkan pada pengenalan organisme pemangsa, parasit, yang bersaing dengan atau cara penurunan jumlah *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* masih menjadi percobaan, dan informasi tentang keampuannya didasarkan pada hasil operasi lapangan skala kecil. Ikan pemangsa larva dan *Bacillus thuringiensis israelensis* adalah dua organisme yang paling sering digunakan.⁹

Bacillus thuringiensis israelensis (*Bti*) adalah larvasida yang dapat membunuh larva nyamuk (terutama *Aedes* dan *Culex*) serta lalat hitam dengan efektif serta aman untuk manusia. Merupakan salah satu strain dari *Bacillus thuringiensis* yang sejak tahun 1950 telah menjadi insektisida alami



Gambar 2.6 *Bacillus thuringiensis israelensis*²⁶

untuk berbagai serangga.²⁵ Pada tahun 1975-76, WHO mensponsori sebuah proyek di Israel untuk memeriksa patogen atau parasit pada nyamuk. Dalam survei ini ditemukan strain baru *Bacillus thuringiensis* (Bt) yang memiliki toksisitas tinggi terhadap larva nyamuk, yang kemudian dinamakan *Bt var. israelensis* serotipe H-14.²⁶

Bti memproduksi empat protein kristal (*Cry*) yaitu 4Aa, 4Ba, 10Aa, dan 11Aa dan dua protein Cyt (1Aa dan 2Ba) yang bersifat toksik pada vektor nyamuk yang menyebabkan penyakit pada manusia seperti DBD, *yellow fever*, dan malaria^{27,28}. *Bti* memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya menjadi agen kontrol yang superior dan banyak digunakan, yaitu aman terhadap lingkungan, tidak beracun pada vertebrata²⁸, mudah diproduksi, dan spesifik²⁶. Korpus paraspora yang membentuk preparat ini mengandung toksin yang berdegranulasi dalam lingkungan alkali usus larva.⁹ *Bti* hanya efektif terhadap larva yang aktif makan, tetapi tidak berpengaruh pada pupa dan juga nyamuk dewasa. Setelah memakan spora *Bti*, larva akan berhenti makan dalam satu jam, aktivitas berkurang dalam dua jam, sangat lemas dalam empat jam, dan akhirnya setelah enam jam mengakibatkan paralisis dan kemudian mati.²⁶

Formulasi *Bti* cenderung untuk menetap di dasar wadah air segera setelah penggunaan. Beberapa laporan menunjukkan adanya penurunan efikasi dalam beberapa hari dan masih ada aktivitas yang tersisa dalam beberapa minggu. Toksin yang dikandungnya labil terhadap cahaya dan dirusak oleh sinar matahari (UV).

Persistensi *Bti* setelah aplikasi tergantung dari formulasi yang digunakan (cair, bubuk, pelet, granul). Formulasi cairan dengan konsentrasi tinggi cocok untuk mengontrol nyamuk yang semakin banyak saat banjir, karena formulasi tersebut dapat mengapung cukup lama dan dibuat untuk air yang turbulen dan mengalir dengan cepat. Granul yang mengapung di permukaan air efektif untuk *Anopheles sp* yang makan dari permukaan air. Formula yang menetap di dasar kontainer cocok untuk larva yang mengambil

makanan dari dasar tempat penampungan air (*bottom feeder*), salah satunya *Aedes aegypti*.²⁶

Keuntungan dari tindakan pengendalian secara biologis antara lain tidak adanya kontaminasi kimiawi terhadap lingkungan, kekhususan terhadap organisme target, dan penyebaran mandiri dari beberapa preparat ke tempat-tempat yang tidak dapat ditangani dengan mudah oleh cara lain. Kerugian dari tindakan pengendalian biologis mencakup mahalnya pemeliharaan organisme, kesulitan dalam penerapan dan produksinya serta hanya efektif terhadap tahap imatur dari vektor.⁹

2.6 Ukuran Kepadatan Populasi *Aedes aegypti* ^{9,29}

Mengetahui kepadatan populasi *Aedes aegypti* secara berkala sangat penting untuk membantu dalam mengadakan evaluasi adanya risiko wabah DBD di setiap kota dan agar tindakan pemberantasan nyamuk dapat ditingkatkan. Kepadatan populasi larva *Aedes aegypti* di suatu lokasi dapat diketahui dengan melakukan survei entomologi.

Metode survei larva adalah memeriksa semua wadah atau kontainer yang dapat menjadi tempat berkembang biak *Aedes aegypti* untuk melihat ada atau tidaknya larva. Survei larva memiliki dua macam cara, yaitu dengan *single larval method* atau dengan cara visual. *Single larval method* dilakukan dengan cukup mengambil satu larva yang ditemukan pada tiap kontainer kemudian diidentifikasi. Jika hasil identifikasi larva tersebut adalah *Aedes aegypti* menunjukkan seluruh larva dalam kontainer tersebut adalah spesies yang sama. Sedangkan pada cara visual survei dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap kontainer tetapi larva tidak diambil dan diidentifikasi. Ukuran yang digunakan untuk mengetahui kepadatan larva *Aedes aegypti* adalah *house index* (HI), *container index* (CI), serta *breteau index* (BI)

HI menggambarkan luas penyebaran vektor (distribusi), CI menggambarkan kepadatan vektor (densitas), sedangkan BI menunjukkan kepadatan dan penyebaran vektor di suatu wilayah dan merupakan prediktor

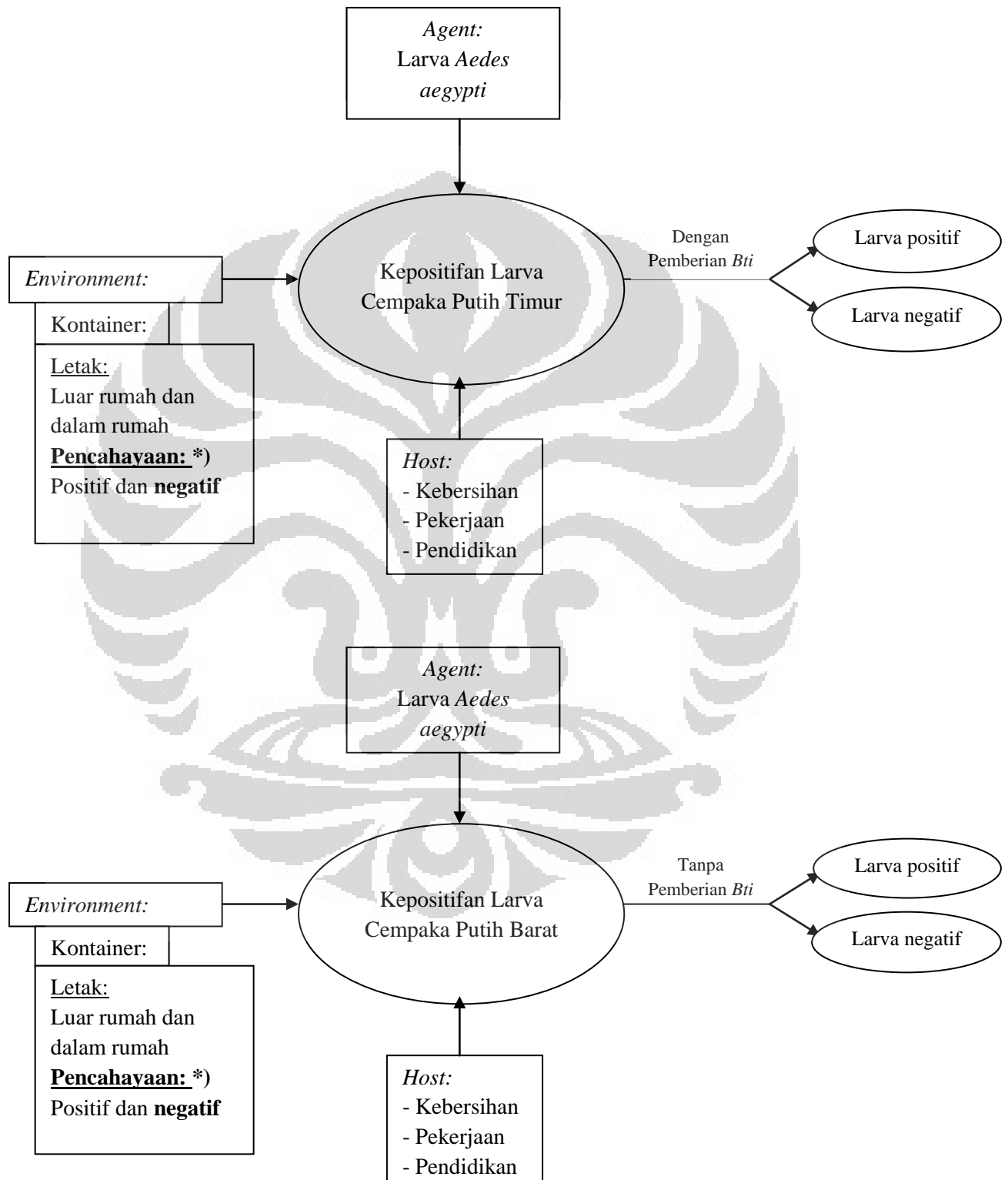
Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD. Rumus untuk mengetahui HI, CI, dan BI adalah sebagai berikut:

$$\text{House Index} = \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Container Index} = \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

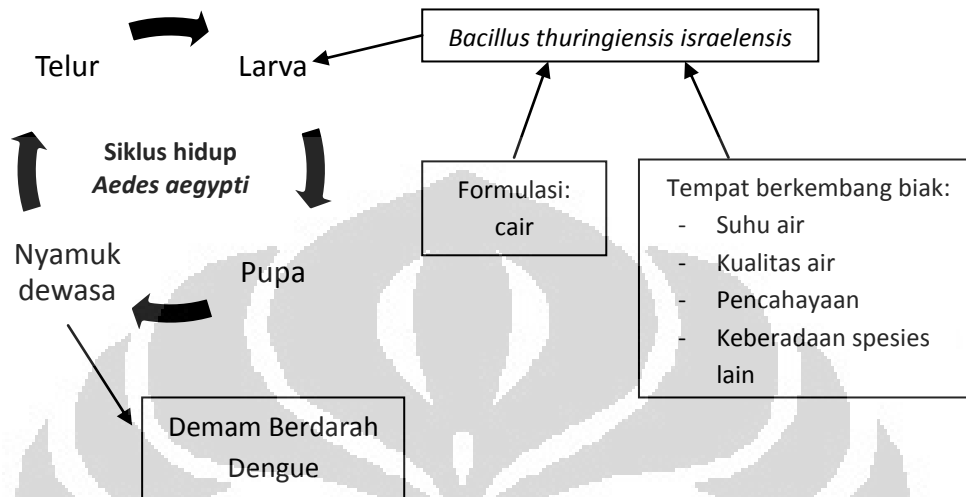
$$\text{Breteau Index} = \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}}$$

2.7 Kerangka Konsep



*) Lingkup penelitian dibatasi pada bagian yang ditebalkan

2.8 Kerangka Teori



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental. Peneliti mengobservasi keberadaan larva dalam TPA yang tidak terkena cahaya sebelum dan sesudah pemberian *Bti* di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini, dipilih dua kelurahan dari tiga kelurahan yang ada di Kecamatan Cempaka Putih karena dibatasi oleh penugasan daerah penelitian, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Barat. Kelurahan Cempaka Putih Timur merupakan daerah intervensi dengan pemberian *Bti* pada TPA, sedangkan Kelurahan Cempaka Putih Barat adalah daerah kontrol tanpa pemberian *Bti* pada TPA. Sesuai dengan desain eksperimental kuasi, daerah kontrol dan intervensi tidak dilakukan secara acak namun disesuaikan dengan rencana yang telah ditetapkan oleh Dinas Kesehatan Jakarta. Penelitian ini dilakukan dari Maret 2010 sampai Maret 2011. Pengambilan data dan larva dilakukan dua kali dengan jarak satu bulan pada 28 Maret 2010 (kunjungan pertama) dan 25 April 2010 (kunjungan kedua). Identifikasi jenis larva dilakukan di Laboratorium Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

3.3 Populasi Penelitian

3.3.1 Populasi Target

Populasi pada penelitian ini adalah semua TPA di Kecamatan Cempaka Putih.

3.3.2 Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau penelitian ini adalah semua TPA di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

3.4 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

3.4.1 Kriteria Inklusi

Semua TPA yang berada pada rumah yang terpilih

3.4.2 Kriteria Eksklusi

TPA yang tidak dapat dijangkau untuk dilakukan pengamatan

3.4.3 Kriteria *Drop out*

TPA yang tidak ditemukan atau berubah saat kunjungan kedua

3.5 Perkiraan Besar Sampel

Besar sampel dihitung dengan rumus:

P_1 = proporsi efek standar = 0,31³⁰

P_2 = proporsi efek yang diteliti = 0,61

z_α = 1,96 [ditetapkan]

power atau z_β = 0,842 [ditetapkan]

Q_1 = 1 - P_1 = 0,69

Q_2 = 1 - P_2 = 0,39

Perbedaan proporsi yang diharapkan efektif dalam mengendalikan larva = 30%

$$n_1 = n_2 = \frac{(z_\alpha \sqrt{2PQ} + z_\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Catatan : $P = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)$

$$z_\alpha = 1.96 ; z_\beta = 0,842 ; P_1 = 0,31 ; P = \frac{1}{2}(0,31 + 0,61) = 0,46$$

$$n_1 = n_2 = \frac{[1,96 \sqrt{2(0,46 \cdot 0,54)} + 0,842 \sqrt{(0,31 \cdot 0,69) + (0,61 \cdot 0,39)}]^2}{(0,31 - 0,61)^2}$$

$$= 22$$

Pada penelitian ini, jumlah sampel yang diambil lebih besar daripada sampel minimal (22 sampel) karena sampel tersebut digunakan untuk mencapai tujuan khusus pertama dari penelitian ini.

3.6 Cara Pemilihan Sampel

Pemilihan rumah yang akan diperiksa TPA-nya didasarkan pada penetapan kelurahan tempat penelitian. Untuk mengetahui distribusi dan kepadatan populasi larva *Aedes aegypti*, dilakukan survei entomologi untuk mendapatkan *house index* (HI), *container index* (CI), dan *breteau index* (BI). Survei larva nyamuk dilakukan pada 100 rumah.^{1,9} Survei dilakukan pada 120 rumah untuk mengantisipasi kemungkinan rumah yang *drop-out*.

Survei dibagi dalam 8 kelompok dengan satu kelompok terdiri dari dua orang. Masing-masing kelompok bertugas memeriksa 15 rumah kemudian hasilnya disatukan untuk mendapatkan hasil data 120 rumah (*purposive sampling*). Pemilihan rumah yang akan dikunjungi tidak dilakukan secara acak karena harus mendapat perizinan dari pemilik rumah yang akan diperiksa TPA-nya. Dalam memeriksa rumah warga, peneliti didampingi oleh Juru Pemantau Jentik (Jumantik) untuk mempermudah akses dari rumah ke rumah.

Semua kontainer di 120 rumah dijadikan sampel. Untuk pengambilan larva, dilakukan teknik *single larva method*, yaitu setiap kontainer yang berisi larva di rumah warga akan diambil satu larva untuk kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop.

3.7 Pengambilan dan Analisis Data

3.7.1 Cara Pengambilan data

Di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat, setiap kontainer pada setiap rumah warga yang berisi air diperiksa keberadaan larvanya. Penangkapan larva dilakukan dengan menggunakan pipet dan senter. Senter digunakan jika ruangan gelap sehingga air dalam TPA tidak terlihat dengan jelas. Jika terlihat adanya larva, pertama-tama larva diambil bersama sebagian air dengan gayung, kemudian larva diambil dengan pipet. Larva kemudian dimasukkan ke dalam pot plastik.

Pot plastik tersebut diberi label sesuai dengan rumah tempat TPA tersebut berada. Data dari TPA yang tidak terdapat larva tetap dicatat. Setelah itu, peneliti mengidentifikasi warna, letak, dan jenis kontainer; sumber, volume air TPA, dll. Semua data yang diambil dicatat dalam kertas formulir.

Pada kunjungan pertama (28 Maret 2010), di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat, setiap TPA dilakukan pemberian *Bti* cair sesuai dengan ukuran dari TPA tersebut (1 mL *Bti* untuk luas TPA $\pm 4 \text{ m}^2$). Sedangkan di Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat, tidak dilakukan penetasan *Bti*.

Di Laboratorium Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, larva yang telah dikumpulkan di dalam pot plastik diidentifikasi jenis spesiesnya. Larva dibunuh dengan menggunakan air panas. Kemudian, dengan pipet larva diletakkan di atas *slide* dan diidentifikasi di bawah mikroskop.

Sebulan setelah kunjungan pertama, pada kunjungan kedua (25 April 2010) di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Barat, setiap TPA yang berisi air pada setiap rumah diperiksa apakah terdapat larva atau tidak, dan dilakukan langkah yang sama seperti pada pemeriksaan kedua sampai akhirnya larva diidentifikasi spesiesnya melalui mikroskop.

Larva *Aedes aegypti* dibedakan dengan *Aedes albopictus* serta *Culex* dengan melihat gigi sisir yang terletak di segmen terakhir abdomen, serta perbandingan panjang dan lebar sifon. Gigi sisir *Aedes aegypti* berduri lateral menyerupai

gambaran trisula dengan perbandingan panjang dan lebar sifon 2:1. *Aedes albopictus* memiliki gigi sisir berduri tunggal dengan perbandingan panjang dan lebar sifon 1:1. Sedangkan perbandingan panjang dan lebar sifon *Culex* adalah 1:1.

3.7.2 Analisis data

Setelah data dikumpulkan, data dimasukkan ke dalam *master table* yang telah dibagi berdasarkan variabel dan akan dianalisis menggunakan program SPSS *Statistics* 17.0 dan Epiinfo 3.5.3.

- Untuk menguji variabel yang berpasangan sebelum dan sesudah pemberian *Bti* pada Kelurahan Cempaka Putih Timur digunakan uji *McNemar* melalui SPSS. Demikian juga pada Kelurahan Cempaka Putih Barat yang tidak dilakukan pemberian *Bti* sebagai daerah kontrol.
- Untuk melihat hubungan dua variabel, yaitu menguji adanya perbedaan karakteristik kontainer di antara kedua daerah serta pada perbandingan jumlah larva positif antara Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Barat, digunakan uji *Chi-square*. Jika ditemukan nilai ekspektasi (*expected count*) <5% maka digunakan uji *Fisher's Exact*. Jika terdapat data dengan jumlah nol, maka data dari tiap sel akan ditambah satu sehingga jumlah minimum pada tiap sel adalah satu, sehingga uji *Fisher's Exact* dapat dilakukan.
- Dari hasil analisis kemudian ditarik kesimpulan.

3.7.3 Penulisan laporan

Hasil penelitian akan dilaporkan dalam bentuk makalah yang kemudian akan dipresentasikan sebagai prasyarat pendidikan sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Kemudian laporan akan digabung dengan data dari penelitian lain yang mencakup seluruh kontainer dan akan dipublikasikan di jurnal kedokteran.

3.8 Identifikasi Variabel

Variabel bebas: *Bti*, karakteristik TPA

Variabel terikat : kepositifan larva dalam TPA yang tidak terkena cahaya

3.9 Alat dan Bahan

3.9.1 Alat

1. Pipet dengan balon
2. Senter dan baterai
3. Pot plastik
4. Gayung
5. Papan pengalas
6. Bolpoin
7. Pensil
8. *Correction marker*
9. Penghapus
10. Penggaris
11. *Stapler*
12. Selotip
13. Kantong plastik
14. Kaca preparat
15. Kaca penutup (*paper glass*)
16. Mikroskop

3.9.2 Bahan

1. Air panas
2. *Bacillus thuringiensis israelensis* cair

3.10 Definisi Operasional

1. Kontainer adalah tempat-tempat yang dapat menampung air yang merupakan buatan manusia maupun alamiah yang dapat menjadi tempat

berkembangbiaknya nyamuk.

2. Tempat Penampungan Air (TPA) adalah kontainer yang digunakan dalam waktu yang relatif lama untuk keperluan sehari-hari seperti: drum, tangki, tempayan, bak mandi/wc, ember, dll
3. Larva adalah stadium muda/imatur *Aedes aegypti*.
4. Penggunaan *Bacillus thuringiensis israelensis (Bti)* adalah penetesan *Bti* 4ml/m² pada TPA yang diteliti.
5. Kepositifan larva adalah terdapat larva *Aedes aegypti* dalam kontainer atau TPA.
6. Kontainer kasar yaitu kontainer yang terbuat dari semen, tanah, batu.
7. Kontainer halus yaitu kontainer yang terbuat dari plastik, kaca, keramik, logam, kayu, dan tanah liat.
8. Kontainer warna terang yaitu kontainer yang berwarna biru, hijau, kuning, oranye, merah, ungu, putih, dan bening.
9. Kontainer warna gelap yaitu kontainer yang berwarna hitam, coklat, dan abu-abu.

3.11 Etika Penelitian

Penelitian ini mengikuti 4 prinsip, yaitu:

- *Respect for autonomy*: Data rumah serta identitas pemilik dirahasiakan sepenuhnya. Pemilik rumah secara sukarela mengizinkan rumahnya diobservasi setelah diminta persetujuan secara lisan.
- *Beneficence*: Diberikan penyuluhan singkat mengenai 3M kepada pemilik rumah untuk pencegahan DBD
- *Non-maleficence*: Penelitian menggunakan *Bti* yang tidak bersifat toksik pada manusia
- *Justice*: tidak ada perbedaan perlakuan pada setiap rumah.

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1 Data umum

Kecamatan Cempaka Putih berada dalam wilayah Kotamadya Jakarta Pusat. Jumlah penduduk Kecamatan Cempaka Putih berpenduduk 64.002 jiwa yang terdiri dari 30 RW dan 366 RT. Kecamatan ini memiliki luas wilayah 468,69 ha. Berdasarkan data statistik 2004, luas tanah tersebut terdiri dari perumahan 328,69 ha; industri 27,04 ha; kantor dan gudang 75,97 ha; taman 5,01 ha; pertanian 0 ha; lahan tidur 11,25; dan lain-lain 20,72 ha. Kecamatan Cempaka Putih terdiri dari 3 kelurahan yaitu Kelurahan Rawasari, Kelurahan Cempaka Putih Timur, dan Kelurahan Cempaka Putih Barat.³¹

Kecamatan Cempaka Putih adalah hasil pemekaran dari Kecamatan Senen. Cempaka Putih berbatasan dengan Kemayoran di sebelah utara, Johar Baru dan Senen di sebelah barat, Pulogadung di sebelah timur, dan Matraman di sebelah selatan.

Beberapa masalah yang terdapat pada kecamatan ini antara lain menyangkut padatnya penduduk, tergenangnya beberapa daerah ketika hujan, pengolahan sampah, serta rawan terjangkit DBD. Pada pertengahan tahun 2009, ketiga Kelurahan dari Kecamatan Cempaka Putih, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Timur, Cempaka Putih Barat, serta Rawasari termasuk dalam 6 kelurahan dalam zona merah DBD. Kelurahan tersebut termasuk dalam zona merah DBD karena selama tiga minggu berturut-turut terdapat minimal tiga kasus DBD. Data Sudin Kesmas Jakpus di Kelurahan Cempaka Putih Barat terdapat 193 kasus, Rawasari 139 kasus, Cempaka Putih Timur 131 kasus.⁶

4.2 Data khusus

Dari hasil survei, ditemukan 24 TPA yang tidak terkena cahaya pada Kelurahan Cempaka Putih Timur dan 46 TPA yang tidak terkena cahaya pada Kelurahan Cempaka Putih Barat dari 120 rumah di masing-masing kelurahan.

Data TPA yang tidak terkena cahaya diambil dari 106 rumah pada Kelurahan Cempaka Putih Timur. Data tidak berasal dari 120 rumah karena pada

saat pemeriksaan kedua (25 April 2010) ada beberapa data yang termasuk kriteria *drop-out* dengan alasan:

- Kertas formulir sembilan rumah hilang
- Tidak diizinkan masuk ke dalam dua rumah saat pemeriksaan kedua
- Tidak dapat masuk ke dalam dua rumah saat pemeriksaan kedua karena pemilik rumah sedang pergi
- Tidak dapat masuk ke dalam satu rumah saat pemeriksaan kedua karena pemilik rumah sedang istirahat

Data TPA yang tidak terkena cahaya diambil dari 116 rumah pada Kelurahan Cempaka Putih Timur. Data tidak berasal dari 120 rumah karena pada saat pemeriksaan kedua ada beberapa data yang termasuk kriteria *drop-out* dengan alasan:

- Kertas formulir dua rumah hilang
- Satu pemilik rumah pindah rumah saat kunjungan kedua
- Tidak diizinkan masuk ke dalam satu rumah saat pemeriksaan kedua

Tabel 4.1 Karakteristik TPA yang Tidak Terkena Cahaya pada Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat

Karakteristik	Cempaka Putih Timur		Cempaka Putih Barat		Kemaknaan p
	n	%	n	%	
Letak					
Dalam rumah	22	91,67	41	89,13	<i>Fisher's exact test</i>
Luar rumah	2	8,33	5	10,87	1,000
Bahan					
Kasar	2	8,33	1	2,17	<i>Fisher's exact test</i>
Licin	22	91,67	45	97,83	0,269
Warna					
Terang	21	87,50	39	84,78	<i>Fisher's exact test</i>
Gelap	3	12,50	7	15,22	1,000
Tertutup					
Ya	13	54,17	27	62,79	<i>Chi-square test</i>
Tidak	11	45,83	16	37,21	0,490
Tanaman/ikan					
Ya	0	0,00	1	2,17	<i>Fisher's exact test</i>
Tidak	24	100,00	45	78,26	1,000
Sumber air					
PAM	15	62,50	18	39,13	
Sumur pompa*	9	37,50	28	60,87	<i>Chi-square test</i>
Air hujan*	0	0,00	0	0,00	0,063
Got/comberan*	0	0,00	0	0,00	

(sambungan)

Volume					
0-20 L	19	79,17	19	41,30	<i>Chi-square test</i>
> 20 L	5	20,83	27	58,70	0,003
Dikuras satu minggu terakhir					
Ya	19	79,17	32	69,57	<i>Chi-square test</i>
Tidak	5	20,83	14	30,43	0,391
Abate					
Ya	0	0,00	9	19,57	<i>Fisher exact test</i>
Tidak	24	100,00	37	80,43	0,084

*=digolongkan menjadi kategori lainnya untuk keperluan uji statistik

Karakteristik TPA antara kedua daerah secara umum mirip. Pada Cempaka Putih Timur, sebanyak 22 dari 24 TPA berada di dalam rumah. Di Cempaka Putih Barat, 41 dari 46 TPA berada di dalam rumah. Bahan TPA yang kasar seperti bahan dari semen, tanah, dan batu lebih banyak digunakan baik di kedua daerah, yaitu 22 dari 24 TPA di Cempaka Putih Timur dan 45 dari 46 TPA di Barat. TPA berwarna terang (biru, hijau, kuning, oranye, merah, ungu, putih, bening) lebih banyak ditemukan di kedua daerah. Selain itu, TPA pada umumnya dalam keadaan tertutup pada kedua daerah, 13 dari 24 TPA di Cempaka Putih Timur dan 27 dari 43 TPA di Cempaka Putih Barat. Hanya sedikit TPA dengan tanaman atau ikan juga pada kedua daerah. Sumber air yang digunakan di Cempaka Putih Timur adalah PAM (15 TPA) dan sumur pompa (9 TPA), sedangkan di Cempaka Putih Barat sumber airnya adalah PAM (18 TPA) dan sumur pompa (28 TPA). Volume air pada TPA di Cempaka Putih Timur 19 TPA (79,17%) dari 24 TPA terdapat 0-20 L air dan di Cempaka Putih Barat 27 TPA (58,7%) dari 46 TPA di Timur terdapat >20 L air. 19 TPA (79,17%) dan 32 TPA (69,57%) masing-masing di Cempaka Putih Timur dan Barat dikuras satu minggu terakhir. Karakteristik terakhir yaitu abate. 24 TPA (100%) di Cempaka Putih Timur tidak diberikan abate dan 37 TPA (80,43%) dari 47 TPA tidak diberika abate.

Pada Tabel 4.1, berdasarkan *Chi-square test* didapatkan $p < 0,005$ pada karakteristik volume TPA ($p = 0,003$). Hal ini menunjukkan terdapat proporsi kedua karakteristik TPA yang bermakna secara statistik antara daerah Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat. Selanjutnya, didapatkan $p > 0,005$ pada karakteristik: letak TPA, bahan TPA, warna TPA, adanya penutup pada TPA, adanya tanaman/ikan pada TPA, sumber air TPA, dikurasnya TPA seminggu

terakhir atau tidak, serta pemberian abate. Hal tersebut berarti tidak terdapat perbedaan bermakna antara proporsi karakteristik TPA di Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat.

Dari sembilan karakteristik TPA pada tabel di atas, satu karakteristik menunjukkan proporsi tidak bermakna dan delapan karakteristik menunjukkan proporsi bermakna.

Tabel 4.2 Distribusi Larva *Aedes aegypti* pada TPA yang Tidak Terkena Cahaya pada Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat

Pemeriksaan	Cempaka Putih Timur		Cempaka Putih Barat		Uji
	Larva +	Larva -	Larva +	Larva -	Kemaknaan <i>Fisher's exact test</i>
Pemeriksaan pertama	3	21	3	43	p= 0,406
Pemeriksaan kedua	2	22	6	40	p= 0,706

Berdasarkan Tabel 4.2, pada pemeriksaan pertama (28 Maret 2010), didapatkan $p=0,406$ melalui *Chi square test* untuk proporsi larva yang positif *Aedes aegypti* antara Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat. Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan proporsi larva yang positif yang bermakna pada Kelurahan Cempaka Putih Timur yang merupakan daerah perlakuan (dengan pemberian *Bti* pada TPA) dengan proporsi larva yang positif pada Kelurahan Cempaka Putih Barat yang merupakan daerah kontrol (tanpa pemberian *Bti* pada TPA).

Pada pemeriksaan kedua (25 April 2010), didapatkan $p= 0,706$ melalui *Chi square test* untuk proporsi larva yang positif *Aedes aegypti* antara Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat. Berdasarkan nilai p , tidak terdapat perbedaan proporsi larva yang positif pada Kelurahan Cempaka Putih Timur yang merupakan daerah perlakuan (dengan pemberian *Bti* pada TPA) dengan proporsi larva yang positif pada Kelurahan Cempaka Putih Barat yang merupakan daerah kontrol (tanpa pemberian *Bti* pada TPA).

Tabel 4.3 Kepositifan Larva *Aedes aegypti* pada TPA yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat

Pemeriksaan Pertama	Pemeriksaan Kedua		Uji Kemaknaan <i>McNemar test</i>
	Larva +	Larva -	
Cempaka Putih Timur			
Larva +	2	1	p= 1,000
Larva -	0	21	
Cempaka Putih Barat			
Larva +	0	5	p= 0,727
Larva -	3	38	

Berdasarkan Tabel 4.3, pada Kelurahan Cempaka Putih Timur yang merupakan daerah perlakuan dengan pemberian *Bti* pada TPA, didapatkan p= 1,000 dari tes *McNemar*. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna secara statistik pada kepositifan larva sebelum dan sesudah pemberian *Bti* pada TPA di Kelurahan Cempaka Timur. Pada Kelurahan Cempaka Putih Barat yang merupakan daerah kontrol tanpa pemberian *Bti* pada TPA, didapatkan p= 0,727 dari tes *McNemar*. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna secara statistik pada kepositifan larva pada TPA di Kelurahan Cempaka Putih Barat.

Tabel 4.4 Indeks Kepadatan dan Penyebaran Larva *Aedes aegypti*

Variabel	Cempaka Putih Timur	Cempaka Putih Barat
<i>House index</i> (HI)		
Pemeriksaan pertama	31%	20 %
Pemeriksaan kedua	19%	16 %
<i>Container Index</i> (CI)		
Pemeriksaan pertama	17,88%	8,30 %
Pemeriksaan kedua	8,94%	6,92 %
<i>Breteau Index</i> (BI)		
Pemeriksaan pertama	24	44
Pemeriksaan kedua	20	22

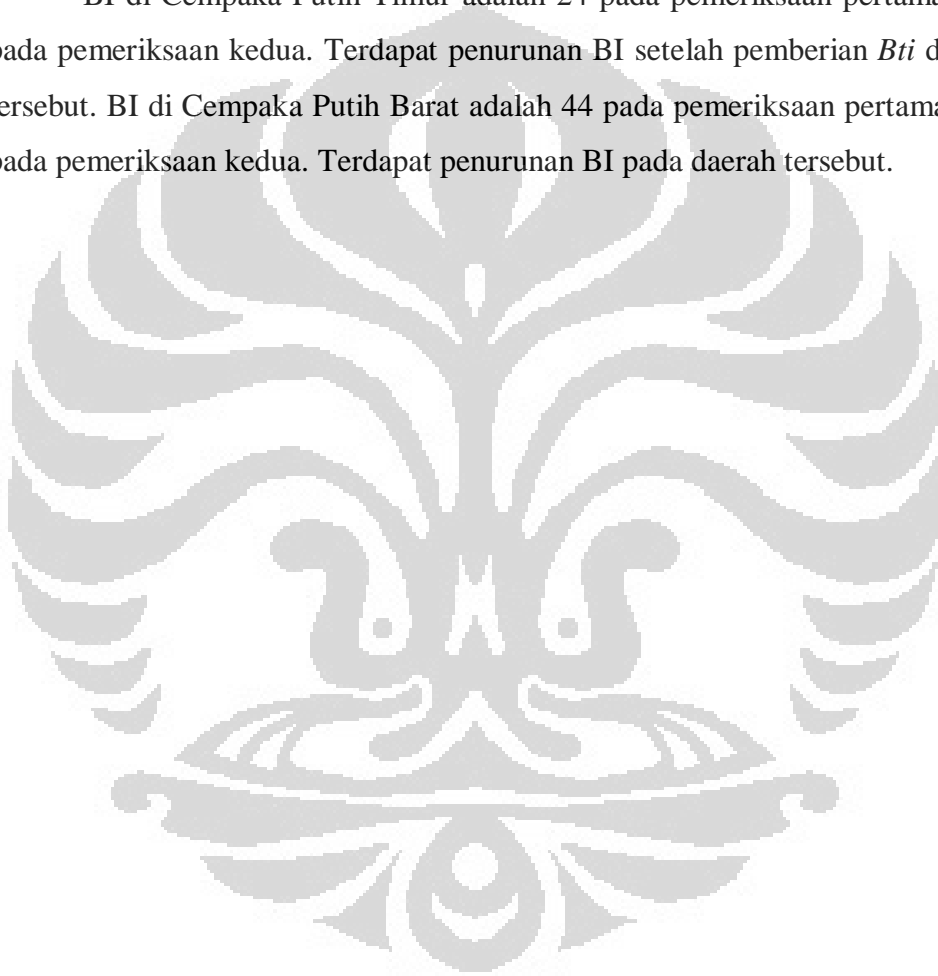
Tabel 4.4 menunjukkan indeks kepadatan larva yang dihitung dalam bentuk *House Index* (HI), *Container index* (CI), dan *Breteau Index* (BI). Dengan menggunakan rumus, didapatkan HI, CI, dan BI di Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat.

HI di Cempaka Putih Timur pada pemeriksaan pertama adalah 31% dan pemeriksaan kedua adalah 19%. Terlihat adanya penurunan presentase HI dari penghitungan tersebut. HI di Cempaka Putih Barat pada pemeriksaan pertama

adalah 20% dan pemeriksaan kedua adalah 16%. Terdapat penurunan presentase HI.

CI di Cempaka Putih Timur pada pemeriksaan pertama adalah 17,88% dan pemeriksaan kedua adalah 8,94%. Terlihat adanya penurunan presentase CI dari penghitungan tersebut. CI di Cempaka Putih Barat pada pemeriksaan pertama adalah 8,30% dan pemeriksaan kedua adalah 6,92%. Terdapat penurunan presentase CI.

BI di Cempaka Putih Timur adalah 24 pada pemeriksaan pertama dan 20 pada pemeriksaan kedua. Terdapat penurunan BI setelah pemberian *Bti* di daerah tersebut. BI di Cempaka Putih Barat adalah 44 pada pemeriksaan pertama dan 22 pada pemeriksaan kedua. Terdapat penurunan BI pada daerah tersebut.



BAB 5 DISKUSI

Salah satu upaya untuk penanggulangan vektor DBD adalah dengan menggunakan *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*) merupakan agen biologis yang memiliki patogenitas tinggi terhadap larva nyamuk, terutama *Aedes* dan *Culex*. Kebutuhan yang tinggi untuk agen kontrol yang aman terhadap lingkungan dan meningkatkan angka insidens resistansi pada pestisida kimia, menyebabkan perkembangan pembuatan dan penggunaan *Bti*. Produk yang berisi *Bti* sekarang sudah digunakan di berbagai negara. Goldberg and Margalit serta berbagai penelitian lainnya²⁶ melaporkan *Bti* memiliki toksisitas tinggi terhadap larva nyamuk. Penelitian Susanti dan Kesetyaningsih⁵ menunjukkan *Bti* cair dapat menurunkan jumlah larva *Aedes aegypti* pada daerah endemik DBD dibandingkan larva pada laboratorium dalam 24 jam.

Berdasarkan Tabel 4.1, tidak ada perbedaan karakteristik kontainer yang bermakna (dari 9 karakteristik, terdapat 1 karakteristik yang berbeda bermakna) sehingga pemberian *Bti* pada daerah perlakuan, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Timur berdasarkan kondisi TPA yang sama dengan daerah kontrolnya yaitu Kelurahan Cempaka Putih Barat. Selain itu, tidak ada perbedaan bermakna dari jumlah larva positif pada pemeriksaan pertama antara Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Barat (Tabel 4.2), sehingga dapat dikatakan kondisi kedua kelurahan ini hampir sama, baik dalam karakteristik TPA dan jumlah larva positif yang ditemukan sebelum pemberian *Bti*.

Tabel 4.3 menunjukkan adanya penurunan proporsi kepositifan larva yang tidak bermakna pada Kelurahan Cempaka Putih Timur pada TPA yang tidak terkena cahaya, setelah sebulan sebelumnya diberikan *Bti* pada TPA. Sama seperti Kelurahan Cempaka Putih Timur, pada Kelurahan Cempaka Putih Barat yang tidak diberikan *Bti*, tidak terjadi penurunan kepositifan larva secara bermakna.

Bti dapat bekerja membunuh larva dengan cepat dalam beberapa hari setelah aplikasi. Namun pada kebanyakan situasi *Bti* kehilangan keefektifannya dalam 1-4 minggu.²⁶ Percobaan yang dilakukan Yuniarti⁴ menunjukkan aplikasi *Bti* tablet (*Culinex*) menurunkan jumlah larva *Aedes aegypti* rata-rata pada minggu

pertama sampai minggu keempat, namun sampai minggu ke-12 jumlah larva kembali meningkat sehingga menunjukkan indikasi dibutuhkan penggunaan ulang. Hal ini sesuai dengan pelaporan Mulla²⁶ yaitu setelah aplikasi dalam empat minggu, tidak ada aktivitas residual *Bti* yang tersisa lagi. Pada penelitian, *Bti* dilihat efektivitasnya setelah diberikan dalam empat minggu. Kemungkinan besar aktivitas *Bti* sudah tidak ada karena sudah memasuki minggu keempat. Larva akan mati beberapa hari setelah aplikasi *Bti* ke dalam kontainer, tetapi ada kemungkinan larva muda lain akan muncul setelah 3-4 hari aplikasi *Bti* pada habitatnya²⁶.

Efektifitas dan efikasi *Bti* diketahui banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor di sekitarnya, diantaranya yaitu kebiasaan makan larva, suhu air, serta kualitas air. Kebiasaan makan larva sangat mempengaruhi banyaknya inokulum yang dikonsumsi. Larva *Aedes aegypti* memiliki kebiasaan mengambil makanan di dasar wadah, oleh karena itu penggunaan *Bti* cair yang partikelnya mengendap di dasar merupakan pilihan yang cocok. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan Mulla, Wraight, Farghal, semakin tua usia larva (semakin mendekati tahap menjadi pupa) akan menurunkan efektivitas *Bti* pada nyamuk tersebut. Hal ini berkaitan dengan jumlah makanan yang dikonsumsi larva. Semakin mendekati tahapan pupa, semakin sedikit makanan yang dikonsumsi.

Efikasi *Bti* juga dipengaruhi oleh kualitas air, antara lain adanya polutan, salinitas, partikel organik dan inorganik. Adanya material asing menyebabkan *Bti* dikonsumsi lebih sedikit, yang menyebabkan efikasi *Bti* berkurang. Adanya tanah atau sedimen pada dasar kontainer berpengaruh terhadap berkurangnya mortalitas larva karena *Bti* tertutupi oleh material lain tersebut. Suhu air juga mempengaruhi efektivitas *Bti*. Suhu yang semakin rendah akan mengurangi jumlah makanan yang dimakan larva. Sinar UV akan menginaktivasi *Bti*, sehingga tidak dapat membunuh larva nyamuk.

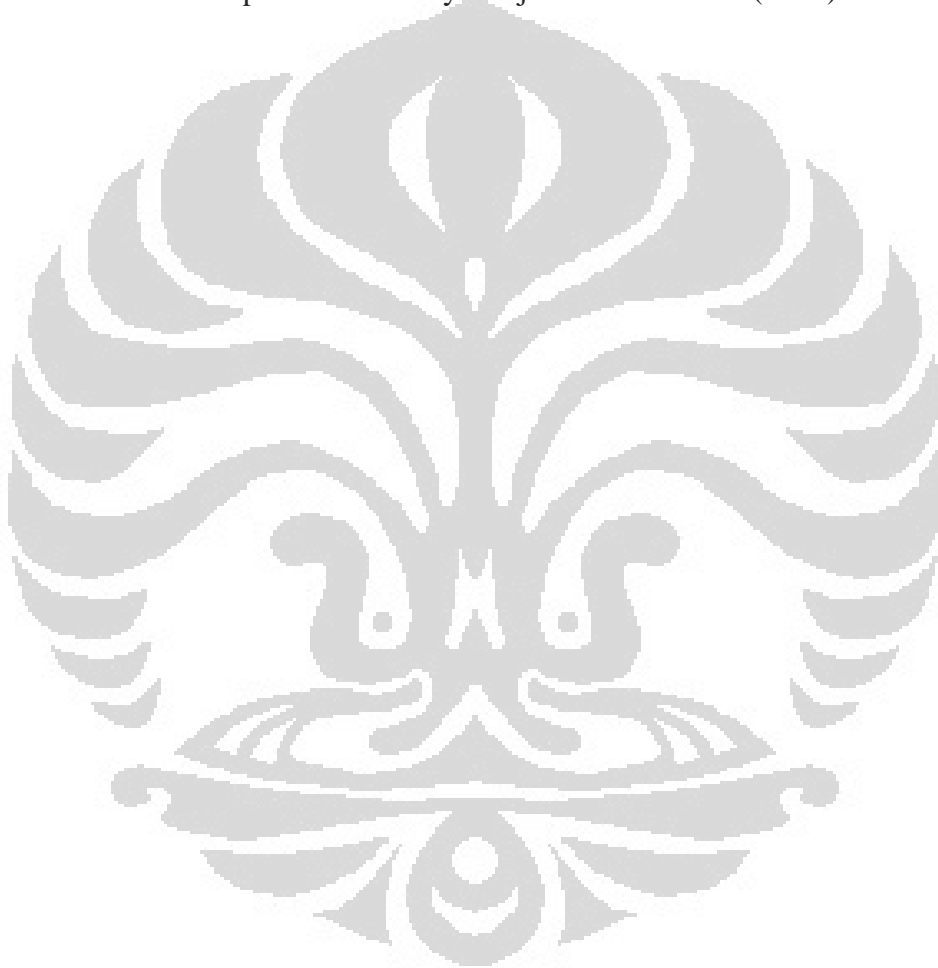
Nyamuk *Aedes aegypti* menyukai genangan-genangan air tidak terkena cahaya matahari langsung, oleh karena itu ia berkembang biak di tempat-tempat penampungan air di dalam rumah. Demikian juga larva *Aedes aegypti* juga lebih menyukai tempat yang tidak terkena cahaya secara langsung¹² Tabel 4.3 menunjukkan proporsi kepositifan larva tidak berbeda secara bermakna ($p=1,000$)

pada TPA yang tidak terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur sesudah aplikasi *Bti*. Kuswati²¹ menguji pengaruh pencahayaan dan bentuk TPA terhadap jumlah larva *Aedes aegypti* dalam TPA menunjukkan perbedaan yang bermakna di antara empat perlakuan, yaitu pada tempayan kondisi gelap, jambangan/ vas kondisi gelap, tempayan kondisi terang, dan jambangan kondisi terang. Jumlah larva dengan nilai rata-rata tertinggi ditemukan pada jambangan dengan kondisi yang gelap. TPA yang tidak terkena cahaya mendukung efektivitas *Bti* dalam membunuh larva nyamuk. Hasil penelitian yang menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna dapat disebabkan karena kebiasaan menguras TPA cukup sering, yaitu kurang dari satu minggu. Walaupun *Bti* dapat bekerja dalam beberapa hari, ada kemungkinan TPA telah dikuras sebelum *Bti* bekerja, sehingga saat pemeriksaan kedua larva ditemukan negatif. Selain itu, di Kelurahan Cempaka Putih Timur terdapat program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) oleh Jumantik dan warga sehingga keberadaan larva *Aedes aegypti* berkurang.

The National Institute of Communicable Disease dari *Ministry of Health and Family Welfare*³⁰ menyatakan bahwa risiko untuk penularan DBD di suatu wilayah adalah tinggi jika $CI \geq 5\%$, $BI \geq 50$ dan $HI \geq 10\%$. Angka Bebas Jentik dan *House Index* menggambarkan luas penyebaran vektor (distribusi), *Container Index* menggambarkan kepadatan vektor (densitas), sedangkan *Breteau Index* menunjukkan kepadatan dan penyebaran vektor di suatu wilayah. *Breteau Index* merupakan indikator terbaik untuk menyatakan kepadatan nyamuk.

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat, Kecamatan Cempaka Putih, Kotamadya Jakarta Pusat, Provinsi DKI Jakarta, di Kelurahan Cempaka Putih Timur yang merupakan daerah perlakuan dengan aplikasi *Bti* pada kontainer yang tidak bercahaya, terdapat penurunan bermakna *house index* (HI) dari 31 % pada pemeriksaan pertama (25 Maret 2010), menjadi 19% pada pemeriksaan kedua (25 April 2010). Di Kelurahan Cempaka Putih Barat, yang merupakan daerah kontrol tanpa aplikasi *Bti*, terdapat penurunan HI dari 20% menjadi 16%. Walaupun terjadi penurunan HI di kedua kelurahan tersebut, $HI \geq 10\%$, menggambarkan luas penyebaran vektor (distribusi), sehingga risiko untuk penularan DBD di daerah tersebut masih tinggi.

Pola yang serupa juga ditemui pada *container index* (CI) pada kedua daerah tersebut. Terdapat penurunan indeks, namun masih melebihi batas aman suatu daerah tidak berisiko untuk penularan DBD, yaitu melebihi 5%. Hal ini menunjukkan kepadatan (densitas) vektor di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Barat masih tinggi. Berbeda dengan HI dan CI, BI di kedua daerah pada kunjungan pertama <50 . Setelah pemberian *Bti*, terjadi penurunan BI, hal ini menunjukkan penyebaran vektor dan kepadatan vektor pada kedua daerah tersebut tinggi tapi tidak menimbulkan potensi timbulnya Kejadian Luar Biasa (KLB).



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Pemberian *Bacillus thuringiensis israelensis* pada tempat penampungan air (TPA) yang tidak terkena cahaya tidak menurunkan kepositifan larva *Aedes aegypti* di Kelurahan Cempaka Putih Timur.
2. Terjadi penurunan penyebaran dan kepadatan larva *Aedes aegypti* sesudah pemberian *Bacillus thuringiensis israelensis*.

6.2 Saran

1. Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) tetap dilakukan secara rutin untuk mencegah terjadinya kejadian demam berdarah dengue.
2. Perlu penelitian lebih lanjut tentang faktor yang berpengaruh terhadap efektifitas *Bti* pada larva di TPA yang tidak terkena cahaya.

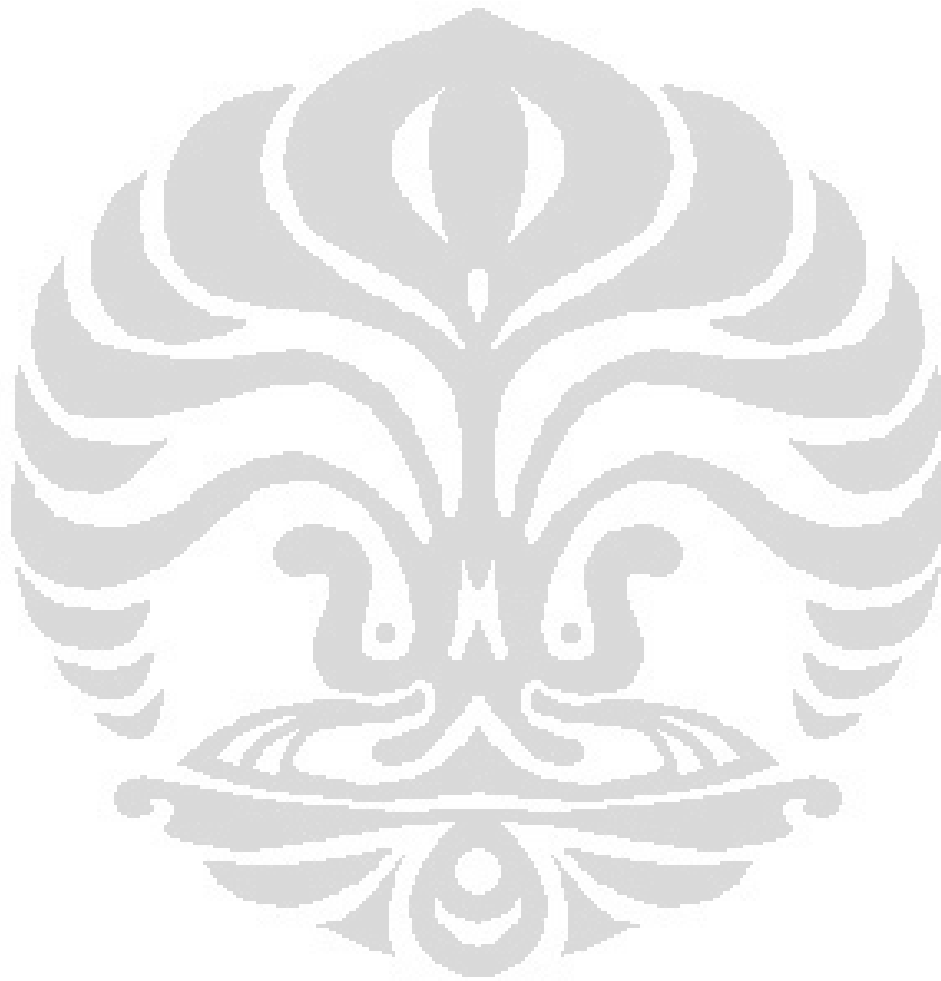
DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control -- new edition. Geneva: World Health Organization; 2009. h.3-5
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kejadian luar biasa demam berdarah dengue di Indonesia. 2004 [diunduh 26 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/731-kejadian-luar-biasa-demam-berdarah-dengue-di-indonesia.html>
3. Anonimus. DBD di DKI capai 18.037 Kasus. 2009 [diunduh 26 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.koran-jakarta.com/berita-detail.php?id=37062>
4. Yuniarti RA, Damar TB. Efikasi kombinasi *Bacillus thuringiensis israelensis* dan *Mesocyclops aspericornis* sebagai pengendali hayati *Aedes Aegypti* di gentong air. Buletin Penelitian Kesehatan. 2008; 8: 26 – 32
5. Susanti TD, Kesetyaningsih TW. Perbandingan efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis (Bti)* terhadap larva *Aedes aegypti* laboratorium dan daerah endemik demam berdarah di Yogyakarta. Mutiara Medika. 2007; 7: 45-51
6. Putro D. Enam kelurahan kembali ke zona merah DBD. 2009 [diunduh 1 Maret 2011]. Tersedia dari: <http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=229216>
7. Hasyimi M, Soekirno M. Pengamatan tempat perindukan *Aedes Aegypti* pada tempat penampungan air rumah tangga pada masyarakat pengguna air olahan. Jurnal Ekologi Kesehatan; 2004 ; 3: 37-42
8. Suhendro, Nainggolan L, Chen K, Pohan HT. Demam berdarah dengue. Di dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V. Jakarta: Internal Publishing; 2009. h. 2773-4
9. WHO. Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control. 2nd edition. Geneva : World Health Organization; 1997.
10. WHO. Dengue and dengue haemorrhagic fever. 2009 [diunduh 26 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en>

11. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia 2008. 2009 [diunduh tanggal 27 Februari 2010]. Tersedia dari:
<http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/Profil%20Kesehatan%20Indonesia%202008.pdf>
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman ekologi dan aspek perilaku vektor. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2004.
13. Aninomos. Life cycle of *Aedes aegypti*. 2011 [diunduh 28 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.denguevirusnet.com/life-cycle-of-aedes-aegypti.html>
14. Sungkar S. Demam berdarah dengue. Jakarta: Ikatan Dokter Indonesia; 2002.
15. Loeffler K. Mosquito biology for the homeowner. [diunduh 4 Maret 2011]. Tersedia dari: <http://www.entomology.cornell.edu/cals/entomology/extension/medent/mosquitofs.cfm>
16. Howel PI, Collins FH. *Aedes aegypti* mosquito. [diunduh 4 Maret 2011]. Tersedia dari <http://www.britannica.com/EBchecked/media/116888/Aedes-aegypti-mosquito-a-carrier-of-yellow-fever-and-dengue>
17. Perhimpunan Rumah Sakit Seluruh Indonesia. Perilaku nyamuk *Aedes aegypti*. 2005 [diunduh 25 Februari 2011]. Tersedia dari <http://www.pdpersi.co.id/?show=detailnews&kode=883&tbl=kesling>
18. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Petunjuk pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue oleh juru pemantau jentik. Jakarta: Dep Kes RI; 2004
19. Sungkar S, Hoedojo S, Djakaria, Sumedi, Is.S.Ismid. Pengaruh jenis tempat penampungan air (TPA) terhadap kepadatan dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. Majalah Kedokteran Indonesia. 1994;44(4):217-23.
20. Sungkar S. Pengaruh jenis tempat penampungan air terhadap kepadatan dan perkembangan larva *Ae.aegypti*. Jakarta, 1994.

21. Kuswati. Pengaruh bentuk kontainer dan pencahayaan terhadap jumlah larva *Aedes aegypti*. 2004 [diunduh 27 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://eprints.undip.ac.id/5471/1/2227.pdf>.
22. Omardeen TA. The behaviour of larvae and pupae of *Aedes aegypti* (L.) in light and temperature gradients. *Bulletin of Entomological Research*; 1957, 48: 349-357
23. Sunarmo, dkk. Demam berdarah dengue pada anak. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 2005.
24. Kristina, Isminah, Wulandari L. Demam berdarah dengue. 2004 [diunduh 26 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.litbang.depkes.go.id/maskes/052004/demamberdarah1.htm>.
25. Cranshaw WS. *Bacillus thuringiensis*. 1999. [diunduh pada tanggal 27 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05556.html>
26. Glare TR, O'Callaghan M. Environmental and health impacts of *Bacillus thuringiensis israelensis*. 1998. [diunduh 26 Februari 2011]. Tersedia dari: <http://www.beyondpesticides.org/mosquito/documents/BacillusThuringiensisIsraelensisNZ.pdf>
27. Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman survei entomologi demam berdarah dengue. Jakarta: Depkes RI; 2007.
28. Perex C, Fernandez LE, Sun J, Folch JL, Gill SS, Soberon M, et al. *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* Cyt1Aa synergizes Cry11Aa toxin by functioning as a membrane-bound receptor. *PNAS*. 2005; 102: 18303-08
29. Bravo A, Gill SS, Soberon M. Mode of action of *Bacillus thuringiensis israelensis* Cry and Cyt toxins and their potential for insect control. *Toxicon*. 2007; 49(4): 423-435.
30. Yudhastuti R, Vidiyani A. Hubungan kondisi lingkungan, kontainer, dan perilaku masyarakat dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis demam berdarah dengue surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2005; 2: 170-82.

31. Dinas Komunikasi, Informatika dan Kehumasan Pemprov DKI Jakarta. Kecamatan Cempaka Putih [diunduh 26 Februari 2011]. tersedia dari: <http://id.jakarta.go.id/jakv1/encyclopedia/detail/259>
32. National Institute of Communicable Diseases. Investigation & control of outbreaks dengue fever & dengue haemorrhagic fever. Ministry of Health and Family Welfare (GOI). Dengue Bull 2001; 2:84–92.



Lampiran 1. Contoh formulir survei

Nama KK :
 Alamat :
 Sumber Air Bersih Utama Keluarga: 1. PAM 2. Sumur Pompa 3. Sumur Terbuka 4. Air Hujan 5. Sungai/Danai 6. Lain-lain (sebutkan)

No	Jenis Kontainer	Letak	Bahan	Warna	Tertutup	Pencahayaannya	Tanaman/ Ikan	Sumber air	Jentik	Perkiraan volume	Dikuras 1 Minggu terakhir	Ditaburi abate
Ket	<p>TPA</p> <p>1. bak mandi 2. bak WC 3. drum 4. tempayan 5. ember 6. lain2 (sebutkan)</p> <p>NON TPA</p> <p>7. kaleng bekas 8. ban bekas 9. gelas/botol bekas 10. vas/pot bunga 11. kolam/akuarium</p>	<p>1. dalam rumah 2. luar rumah</p>	<p>1. semen 2. tanah 3. plastik 4. kaca 5. keramik 6. logam 7. lainnya</p>	<p>1. ya (matahari/lampu) 2. tidak ada</p>	<p>1. ada, sebutkan 2. tidak ada</p>	<p>1. PAM 2. sumur pompa 3. sumur terbuka 4. air hujan 5. sungai/hujan 6. got/comberan 7. lain2 (sebutkan)</p>	<p>1. ada 2. tidak ada</p>	<p>1. <500 ml 2. 500-1000 ml 3. 1-20 L 4. 20L-1 m³ 5. > 1m³</p>	<p>1. ya 2. tidak</p>	<p>1. ya 2. tidak</p>		

Lampiran 2. Hasil analisis uji statistik SPSS

Analisis uji statistik tabel 4.3

Kepositifan Larva *Aedes aegypti* pada TPA yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat

timur_sebelum & timur_sesudah

timur_sebelum	timur_sesudah	
	negatif	positif
negatif	21	0
positif	1	2

Test Statistics^b

	timur_sebelum & timur_sesudah
N	24
Exact Sig. (2-tailed)	1.000 ^a

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test

barat_sebelum & barat_sesudah

barat_se belum	barat_sesudah	
	negatif	positif
negatif	38	5
positif	3	0

Test Statistics^b

	barat_sebelum & barat_sesudah
N	46
Exact Sig. (2-tailed)	.727 ^a

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test

(lanjutan)

Analisis uji statistik tabel 4.2

Sebelum Pemberian *Bti***larva * daerah Crosstabulation**

Count

		daerah		Total
		barat	timur	
larva	negatif	43	21	64
	positif	3	3	6
Total		46	24	70

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.719 ^a	1	.396		
Continuity Correction ^b	.159	1	.690		
Likelihood Ratio	.686	1	.407		
Fisher's Exact Test				.406	.334
Linear-by-Linear Association	.709	1	.400		
N of Valid Cases	70				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,06.

b. Computed only for a 2x2 table

Setelah Pemberian *Bti***larva * daerah Crosstabulation**

Count

		daerah		Total
		barat	timur	
larva	negatif	40	22	62
	positif	6	2	8
Total		46	24	70

(lanjutan)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.346 ^a	1	.557		
Continuity Correction ^b	.037	1	.848		
Likelihood Ratio	.362	1	.547		
Fisher's Exact Test				.706	.438
Linear-by-Linear Association	.341	1	.559		
N of Valid Cases	70				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,74.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 3. Hasil Analisis Kepadatan Vektor DBD

Kepadatan vektor DBD pada kunjungan pertama (sebelum aplikasi *Bti*) di Kelurahan Cempaka Putih Timur

$$\begin{aligned}
 \text{House Index} &= \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{31}{100} \times 100\% = 31\% \\
 \text{Container Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{44}{246} \times 100\% = 17,88\% \\
 \text{Breteau Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \\
 &= 44
 \end{aligned}$$

Kepadatan vektor DBD pada kunjungan kedua (sesudah aplikasi *Bti*) di Kelurahan Cempaka Putih Timur

$$\begin{aligned}
 \text{House Index} &= \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{19}{100} \times 100\% = 19\% \\
 \text{Container Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{22}{246} \times 100\% = 8,94\% \\
 \text{Breteau Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

(lanjutan)

Kepadatan vektor DBD pada kunjungan pertama di Kelurahan Cempaka Putih Barat

$$\begin{aligned}
 \textit{House Index} &= \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{20}{100} \times 100\% = 20\% \\
 \textit{Container Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{24}{289} \times 100\% = 8,30\% \\
 \textit{Breteau Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \\
 &= 24
 \end{aligned}$$

Kepadatan vektor DBD pada kunjungan kedua di Kelurahan Cempaka Putih Barat

$$\begin{aligned}
 \textit{House Index} &= \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{16}{100} \times 100\% = 16\% \\
 \textit{Container Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{20}{289} \times 100\% = 6,92\% \\
 \textit{Breteau Index} &= \frac{\text{Jumlah kontainer berisi larva positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \\
 &= 20
 \end{aligned}$$