



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENسيس*  
TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *Aedes Aegypti*  
*PENELITIAN PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR YANG TERKENA CAHAYA DI  
KELURAHAN CEMPAKA PUTIH TIMUR, JAKARTA PUSAT***

**SKRIPSI**

**DAVID KRISTIAWAN L  
0806323851**

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



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENسيس*  
TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *Aedes Aegypti*  
*PENELITIAN PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR YANG TERKENA CAHAYA DI  
KELURAHAN CEMPAKA PUTIH TIMUR, JAKARTA PUSAT***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran**

**DAVID KRISTIAWAN L  
0806323851**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM  
JAKARTA  
MEI 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 : David Kristiawan L**

**NPM : 0806323851**

**Tanda tangan : **

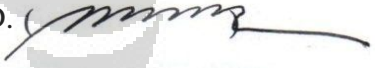


**Tanggal :**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : David Kristiawan L  
NPM : 0806323851  
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum  
Judul Skripsi : Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis*  
Terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti*  
(Penelitian pada Tempat Penampungan Air yang  
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 Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp. Ok, PhD.   
Penguji : dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp. Ok, PhD.   
Penguji : dr. Aria Kekalih, MTI 

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : 20 Juni 2011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, skripsi yang berjudul “Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* Terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti* (Penelitian pada Tempat Penampungan Air yang Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat)” ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Penyusunan skripsi ini berhasil diselesaikan oleh penulis melalui berbagai proses yang panjang dan di dalam proses tersebut penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan kali ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih dari lubuk hati yang terdalam kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, karena tanpa kasih setia-Mu yang selalu senantiasa mendampingi penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini, maka penulis tidak akan pernah dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp. Ok, PhD, selaku dosen pembimbing dalam penyelesaian skripsi ini yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis serta membagikan ilmu yang dimiliki mengenai bagaimana melakukan suatu penelitian yang baik dan benar.
3. Dr. dr. Saptawati Bardosono, MSc, selaku Ketua Modul Riset FKUI yang memberikan izin dan pengarahan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
4. Seluruh staf Departemen Parasitologi FKUI yang membantu proses penelitian ini mulai dari persiapan penelitian hingga proses pembuatan skripsi ini sehingga semuanya berjalan dengan lancar.
5. Pengurus kecamatan, kelurahan, staf kesehatan, warga Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat, serta para jumantik atas kerjasama dan bantuan yang telah diberikan terutama saat penulis melakukan pengambilan data.
6. Sahabat penulis, Teddy Pramana Putra Lolo Allo, yang memberikan banyak bantuan dari yang paling sederhana dengan memberikan dukungan dan

motivasi, hingga memberikan banyak waktu untuk membantu penulis dalam penyelesaian tahap akhir dari skripsi ini.

7. Keluarga, teman-teman dan berbagai pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, yang telah banyak memberikan dukungan doa, moral dan material, serta motivasi terus-menerus kepada penulis.

Semua kebaikan yang diberikan kepada penulis akan selalu menjadi kenangan terindah dan tidak akan penulis lupakan.

Seperti peribahasa klasik yang sering muncul, “tak ada gading yang tak retak”, penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyak terdapat kekurangan di dalamnya. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan masukan yang bersifat membangun dari pembaca yang dapat digunakan di kemudian hari untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi banyak orang terutama berguna bagi kemajuan dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan itu sendiri.

Jakarta, 20 Juni 2011

Penulis

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

---

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

Nama : David Kristiawan L  
NPM : 0806323851  
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 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.

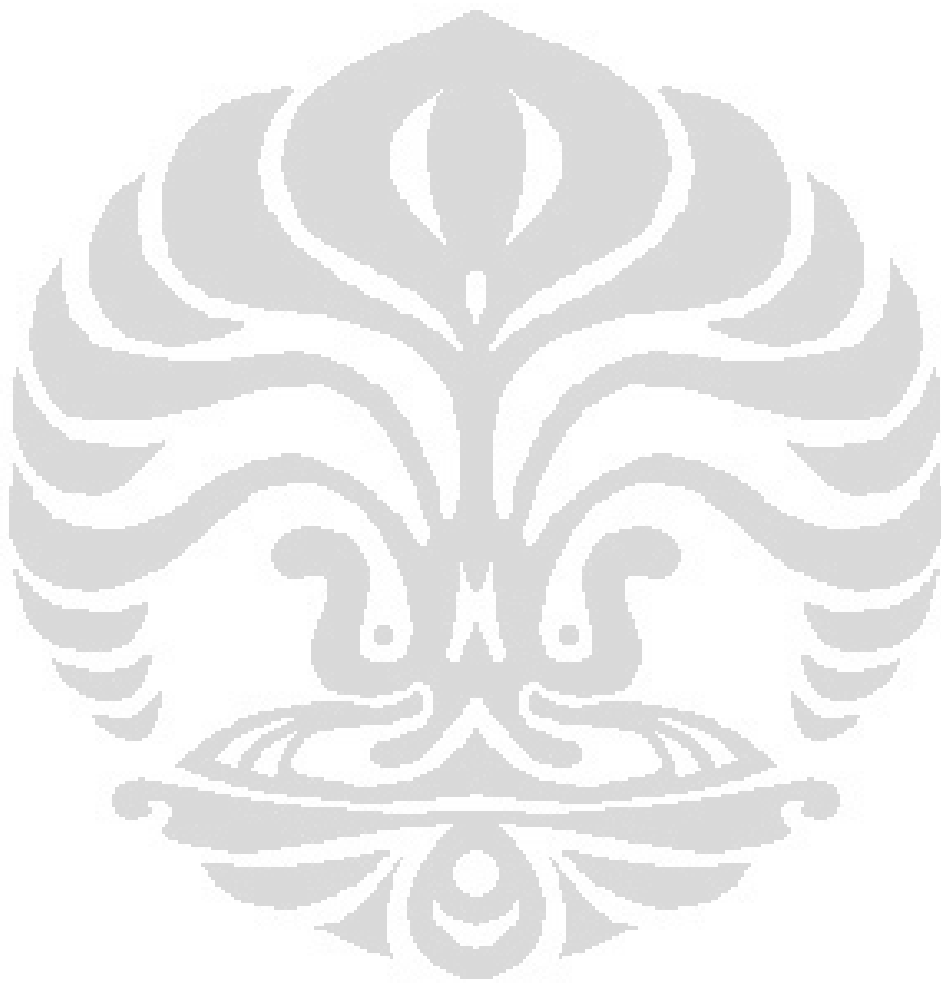
Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 20 Juni 2011

Yang menyatakan,



David Kristiawan L.





## ABSTRAK

Nama : David Kristiawan L

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

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

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang angka kejadian kasusnya masih tinggi di Indonesia, dapat dicegah melalui pemberantasan vektor DBD salah satunya dengan menggunakan agen biologis yaitu *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas penggunaan Bti terhadap pengendalian larva *Aedes aegypti* di Tempat Penampungan Air (TPA) yang terkena cahaya. Desain penelitian ini adalah kuasi eksperimental tanpa alokasi random dengan menggunakan daerah kontrol (Kelurahan Cempaka Putih Barat) tanpa pemberian Bti dan daerah intervensi (Kelurahan Cempaka Putih Timur) yang dilakukan aplikasi Bti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Bti dapat menurunkan jumlah larva positif di daerah intervensi. Tetapi dengan analisis secara statistik menggunakan uji *Chi square* didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva di daerah kontrol dan intervensi ( $p=0,88$ ). Hal ini berarti penurunan jumlah larva positif yang terjadi pada daerah intervensi kemungkinan bukan disebabkan karena aplikasi Bti, tetapi disebabkan oleh faktor lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa Bti belum dapat dikatakan efektif dalam menurunkan jumlah larva positif *Aedes aegypti* di TPA yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat.

Kata Kunci: DBD, Bti, Cempaka Putih Barat, Cempaka Putih Timur, *Aedes aegypti*, TPA terkena cahaya

## ABSTRACT

Name : David Kristiawan L  
Study Program : General Medicine  
Title : The Effectiveness of *Bacillus thuringiensis israelensis* for Controlling *Aedes aegypti* Larvae (The Research is in Container Exposed to Light at Kelurahan Cempaka Putih Timur, Central Jakarta)

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) disease which the number of case is still high in Indonesia, can be prevented through the eradication of dengue vectors, one of them is using biological agents namely *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). The aim of this study is to know the effectiveness of using Bti for controlling *Aedes aegypti* larvae in container exposed to light. The design of this study is quasi experimental with no random allocation using the control region (Kelurahan Cempaka Putih Barat) without giving Bti and area of intervention (Kelurahan Cempaka Putih Timur) with Bti application. The results show that Bti can reduce the number of positive larvae in the area of intervention. But with the statistical analysing using *Chi square* test show that there is no significant difference between the proportion of positivity of larvae in the control and intervention area ( $p=0,88$ ). This means decreasing the number of positive larvae that occurred in the area of intervention is not likely caused by the application of Bti, but caused by other factors. So it can be concluded that Bti still can not be said to be effective in reducing the number of positive larvae of *Aedes aegypti* in the container exposed to light at Kelurahan Cempaka Putih Timur, Central Jakarta.

Keywords: DHF, Bti, Cempaka Putih Barat, Cempaka Putih Timur, *Aedes aegypti*, container exposed to light

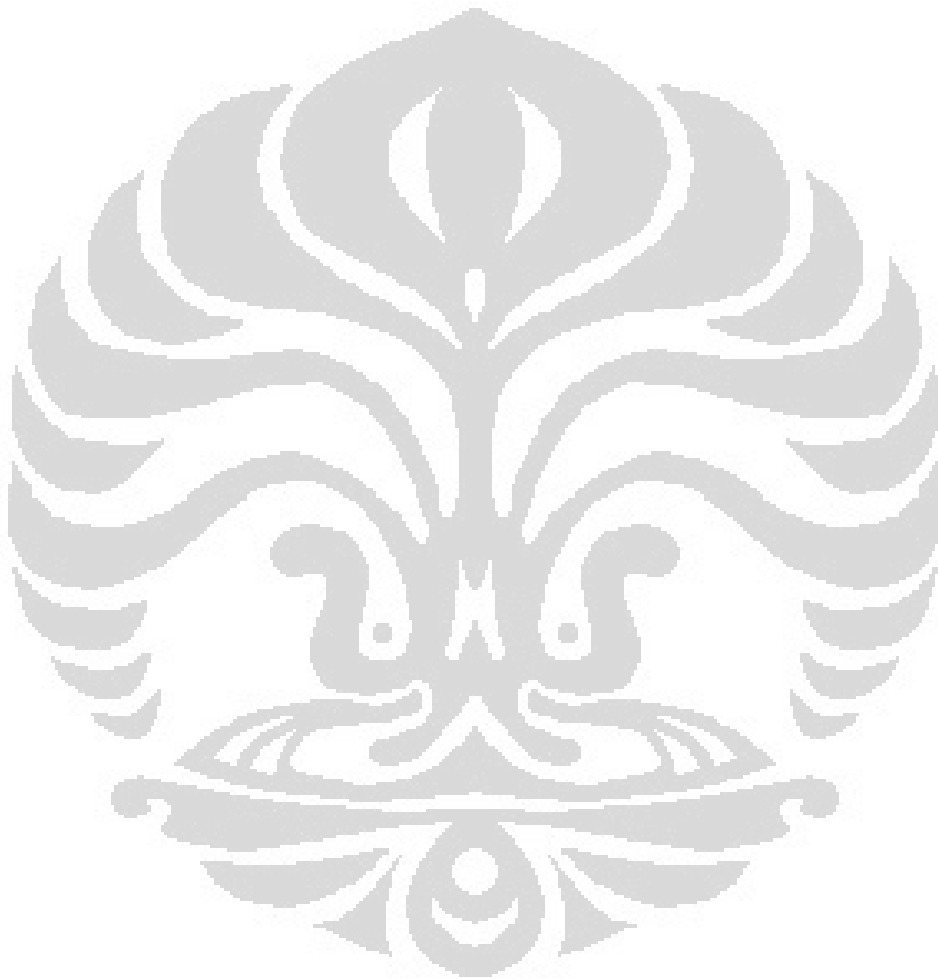
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.4.1. Tujuan Umum .....	3
1.4.2. Tujuan Khusus .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Demam Berdarah Dengue .....	5
2.2 Epidemiologi .....	6
2.3 Siklus Hidup <i>Ae. aegypti</i> .....	8
2.4 Tempat Berkembang Biak <i>Aedes aegypti</i> .....	11
2.5 Aspek Perilaku <i>Aedes aegypti</i> .....	12
2.5.1 Aspek Perilaku Jentik (Larva) Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	12
2.5.2 Aspek Perilaku Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	13
2.6 Pemberantasan DBD .....	14
2.7 Pengamatan Epidemiologi .....	14
2.8 Pengamatan Vektor .....	15
2.9 Pemberantasan Vektor .....	15
2.10 <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> (Bti) .....	17
2.11 Penggunaan Bti Sebagai Agen larvasidal .....	18
2.12 Ukuran Kepadatan Populasi <i>Aedes aegypti</i> .....	18
2.13 Kerangka Teori .....	20
2.14 Kerangka Konsep .....	21
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1. Desain Penelitian.....	22
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22

3.3. Populasi Penelitian .....	22
3.3.1. Populasi Target.....	22
3.3.2. Populasi Terjangkau .....	22
3.3.3. Subjek Penelitian .....	23
3.4. Kriteria Inklusi, Eksklusi dan <i>Drop out</i> .....	23
3.4.1. Kriteria Inklusi .....	23
3.4.2. Kriteria Eksklusi.....	23
3.4.3. Kriteria <i>Drop Out</i> .....	23
3.5. Perkiraan Besar Sampel .....	23
3.6. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel .....	24
3.7. Cara Kerja .....	25
3.7.1 Alokasi dan Pemilihan Subjek .....	25
3.7.2 Pengambilan Data .....	25
3.7.3 Transportasi Data .....	26
3.7.4 Pemeriksaan Data .....	26
3.7.5 Analisis Data .....	26
3.7.6 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 .....	29
3.11. Etika Penelitian .....	29
<b>4. HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Data Umum .....	31
4.2. Data Khusus .....	31
<b>5. DISKUSI.....</b>	<b>37</b>
5.1. Indeks Distribusi dan Kepadatan Populasi Larva pada Kunjungan Pertama dan kedua di Daerah Kontrol dan Intervensi.....	37
5.2. Karakteristik TPA yang Terkena Cahaya di Daerah Kontrol dan Intervensi .....	40
5.3. Perbandingan Kepositifan Larva pada TPA yang Terkena Cahaya pada Kunjungan Pertama dan Kunjungan Kedua di Daerah Kontrol dan Intervensi .....	42
5.4. Perbandingan Jumlah TPA yang Terkena Cahaya antara Daerah Kontrol dan daerah Intervensi Berdasarkan Larva pada Kunjungan Pertama dan Kedua .....	43
<b>6. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
6.1. Kesimpulan .....	46
6.2. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 IR dan CFR pada Tahun 2003-2007.....	7
Gambar 2.2 IR dan CFR pada Tahun 2003-2008.....	8
Gambar 3.2 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	11



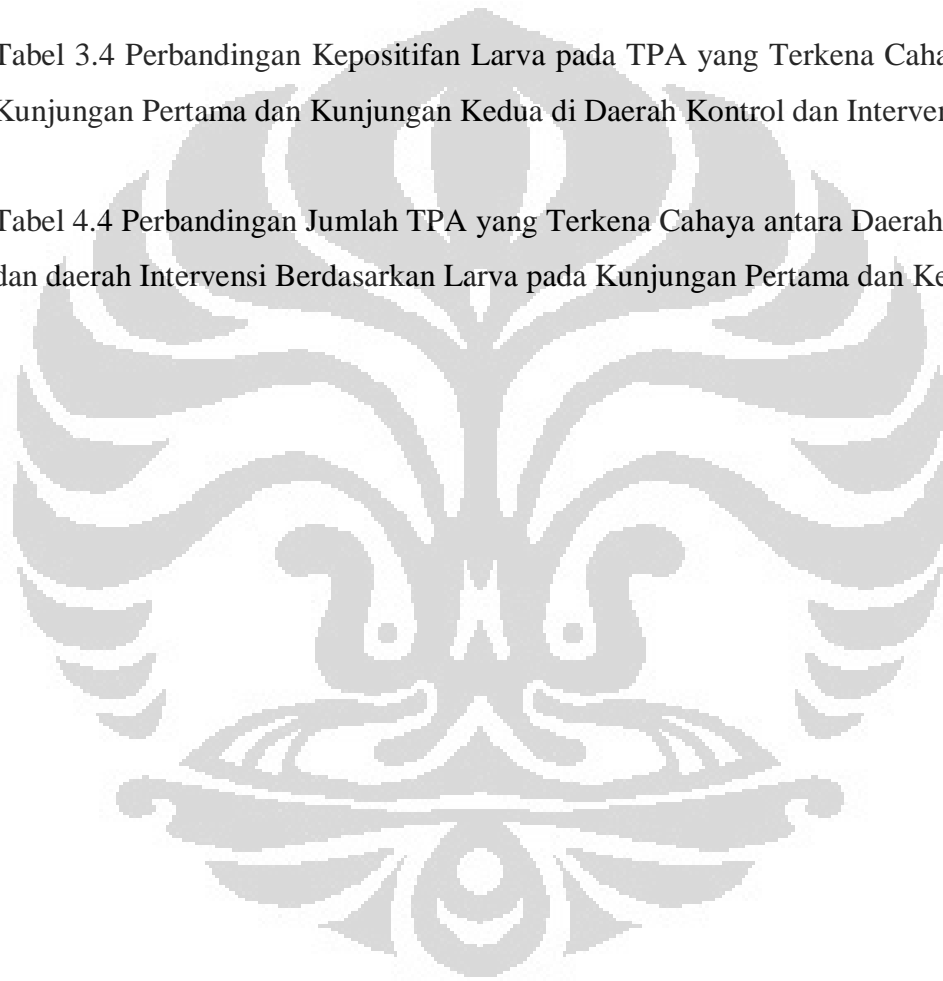
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Statistik.....	53
Lampiran 2. Formulir Pengumpulan Data .....	56



## DAFTAR TABEL

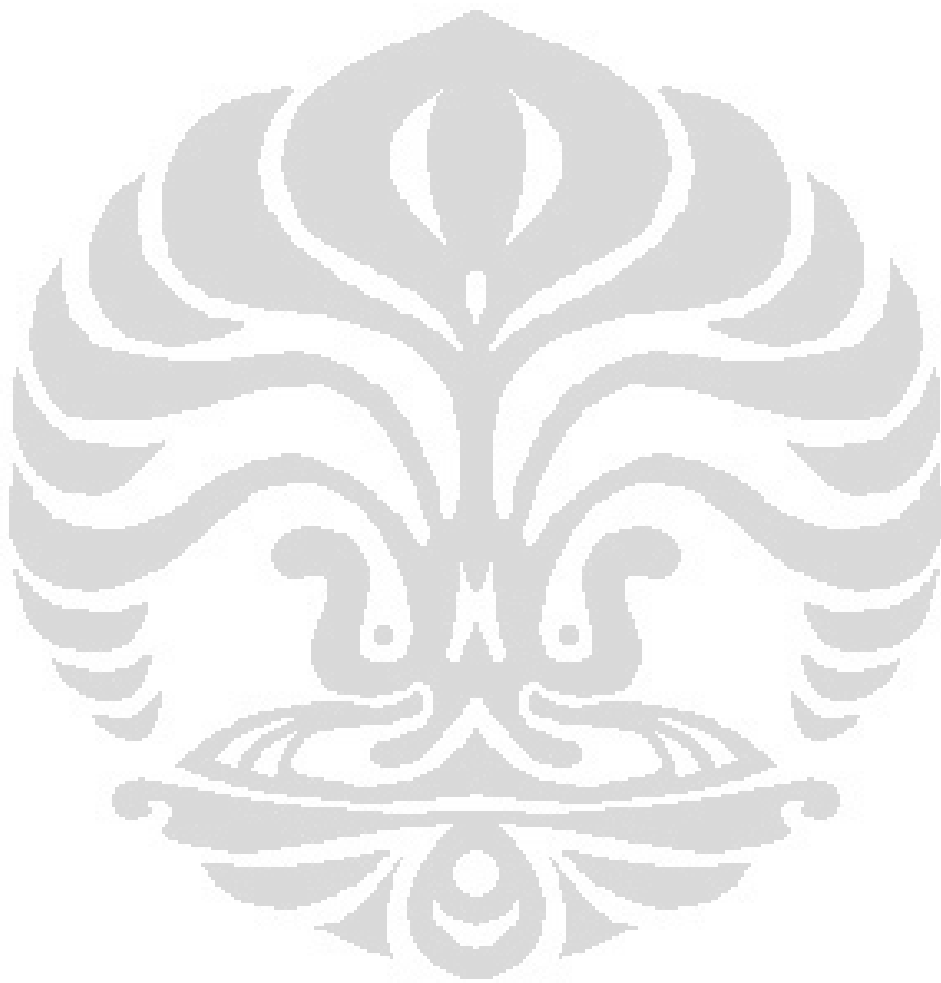
Tabel 1.4 Indeks Distribusi dan Kepadatan Populasi Larva pada Kunjungan Pertama dan Kedua di Daerah Kontrol dan Intervensi .....	32
Tabel 2.4 Karakteristik TPA yang Terkena Cahaya di Daerah Kontrol dan Intervensi.....	34
Tabel 3.4 Perbandingan Kepositifan Larva pada TPA yang Terkena Cahaya pada Kunjungan Pertama dan Kunjungan Kedua di Daerah Kontrol dan Intervensi ....	35
Tabel 4.4 Perbandingan Jumlah TPA yang Terkena Cahaya antara Daerah Kontrol dan daerah Intervensi Berdasarkan Larva pada Kunjungan Pertama dan Kedua..	36



## DAFTAR SINGKATAN

FKUI	: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
DBD	: Demam Berdarah Dengue
KLB	: Kejadian Luar Biasa
PSN	: Pemberantasan Sarang Nyamuk
Bti	: <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>
IR	: <i>Incidence Rate</i>
CFR	: <i>Case Fatality Rate</i>
TPA	: Tempat Penampungan Air
HI	: <i>House Index</i>
ABJ	: Angka Bebas Jentik
CI	: <i>Container Index</i>
BI	: <i>Breteau Index</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Di Indonesia, DBD pertama kali ditemukan di Surabaya pada tahun 1968. Sejak saat itu, penyakit tersebut menyebar ke berbagai daerah sehingga pada 1980 seluruh provinsi di Indonesia telah terjangkit penyakit ini, kecuali Timor Timur. Jumlah kasus memperlihatkan adanya kecenderungan peningkatan, baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkit, dan secara sporadis selalu terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahun.<sup>1</sup>

Pada awal tahun 2008, jumlah penderita DBD di Indonesia mencapai 12.266 orang dengan 97 kasus diantaranya yang tercatat meninggal dunia.<sup>2</sup> Saat tahun 2009, jumlah kasus bertambah banyak hingga mencapai 154.855 orang dengan 1.384 kasus kematian. Sedangkan pada awal tahun 2010, terdapat 2.603 kasus disertai 35 kematian.<sup>3</sup>

Jakarta termasuk salah satu daerah yang sering mengalami KLB DBD yang berlangsung antara tahun 1998 dan 2005. KLB terparah terjadi pada tahun 1998 dan jumlah kasus yang tercatat sebanyak 15.452 kasus.<sup>4</sup> Penderita DBD di wilayah Jakarta Pusat cukup tinggi dan mengalami penurunan sejak tiga tahun terakhir. Pada tahun 2007, angka penderita DBD mencapai 3.876 kasus Tahun 2008 menurun menjadi 3.452 kasus. Sedangkan kasus pada bulan Januari hingga Desember 2009 tercatat ada 3.138 kasus DBD dengan angka kematian lima kasus per hari.

Menurut data yang ada di Suku Dinas Kesehatan Masyarakat (Sudin Kesmas), pada tahun 2010 lalu, tercatat ada sebanyak 11 kelurahan di Jakarta yang merupakan kawasan rawan penyakit DBD. Tiga dari 11 kelurahan tersebut termasuk di dalamnya Kelurahan Rawasari, Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Kelurahan Cempaka Putih Barat. Bahkan dikatakan ketiga Kelurahan tersebut

termasuk yang jumlah kasusnya tinggi.<sup>5</sup> Menurut Kepala Suku Dinas Kesehatan Jakarta Pusat Angliana Diana, ketiga Kelurahan yang berada di Kecamatan Cempaka Putih itu tercatat masuk ke dalam zona merah DBD pada bulan September 2010 lalu.<sup>6</sup> Suatu daerah dikatakan sebagai zona merah jika ditemukan kasus sembilan orang terkena DBD dalam waktu tiga minggu berturut-turut.<sup>7</sup>

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk menanggulangi terjadinya peningkatan kasus DBD selama ini, salah satu diantaranya adalah dengan memberdayakan masyarakat dalam kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui gerakan 3M (Menguras-Menutup-Mengubur). Kegiatan ini telah diintensifkan sejak tahun 1992 dan tahun 2000 dikembangkan menjadi 3M Plus yaitu dengan cara menggunakan larvasida, memelihara ikan dan mencegah gigitan nyamuk.

Selain itu, karena ditemukan terjadinya resistensi jentik nyamuk terhadap larvasida kimia dan adanya pertimbangan terhadap keamanan lingkungan, akhirnya dikembangkan sebuah agen biologis yaitu *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*). Hal ini disebabkan daya bunuhnya yang tinggi terhadap jentik dan nyamuk dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Perlakuan dengan menggunakan *Bti* dibuktikan efektif menurunkan kepadatan jentik sampai sebesar 75,69%. Dengan digunakannya *Bti*, diharapkan memiliki prospek ke depan yang lebih baik dalam upaya pengendalian vektor DBD *Aedes aegypti*.<sup>8</sup>

Karena tingginya kasus DBD yang terjadi di Kecamatan Cempaka Timur, pemerintah daerah Jakarta Pusat mengajak FKUI untuk melakukan penelitian di daerah tersebut guna mengurangi angka kejadian kasus DBD. Dengan melihat berbagai keunggulan pada penggunaan *Bti* untuk memberantas nyamuk DBD, digunakanlah *Bti* sebagai agen biologis untuk meneliti efektivitasnya terhadap pengendalian larva *Aedes aegypti*. Menurut Soedarmo, nyamuk *Aedes aegypti* menyukai tempat perindukan yang tidak terkena sinar matahari secara langsung.<sup>2</sup> Tetapi tidak disebutkan bagaimana aspek perindukan nyamuk *aedes* pada tempat yang terkena cahaya/sinar matahari langsung. Oleh sebab itu, dalam tulisan ini peneliti akan mengkhususkan pada pemberantasan *Aedes aegypti* menggunakan *Bti* pada TPA yang terkena cahaya di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kepadatan populasi larva *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 terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat?

## 1.3 Hipotesis

Aplikasi *Bti* efektif menurunkan jumlah larva positif pada TPA yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat.

## 1.4 Tujuan

### 1.4.1 Tujuan Umum

Diperoleh informasi mengenai efektivitas *Bti* dalam pemberantasan larva *Aedes aegypti* sebagai bahan/data untuk menyusun upaya 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 yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat.
3. Mengetahui efektivitas *Bti* dalam menurunkan jumlah larva positif *Aedes aegypti* di TPA yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat.

## **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 menumbuhkan minat 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 II LANDASAN TEORI

### 2.1 Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue (*Dengue Hemorrhagic Fever/DHF*) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan manifestasi klinis berupa demam, nyeri otot dan nyeri sendi yang bisa disertai gejala lain yaitu leukopenia, ruam, limfadenopati, trombositopenia dan diatesis hemoragik<sup>9</sup>.

Virus dengue yang menyebabkan DBD termasuk dalam genus *Flavivirus*, keluarga *Flaviviridae*. Terdapat 4 serotipe virus yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 yang semuanya dapat menyebabkan DBD. Keempat serotipe ditemukan di Indonesia dengan DEN-3 merupakan serotipe terbanyak<sup>9</sup>.

Penularan infeksi virus dengue terjadi melalui vektor nyamuk genus *Aedes* (terutama *A.aegypti* dan *A.albopictus*). Peningkatan kasus setiap tahunnya berkaitan dengan sanitasi lingkungan dengan tersedianya tempat perindukan bagi nyamuk betina yaitu bejana yang berisi air jernih (bak mandi, kaleng bekas dan tempat penampungan air lainnya)<sup>9</sup>.

Beberapa faktor diketahui berkaitan dengan peningkatan transmisi biakan virus dengue yaitu<sup>9</sup>:

1. Vektor, termasuk di dalamnya perkembangbiakan vektor, kebiasaan menggigit, kepadatan vektor di lingkungan, transportasi vektor dari satu tempat ke tempat lain.
2. Pejamu, termasuk di dalamnya adanya penderita di lingkungan keluarga, mobilisasi dan paparan terhadap nyamuk, usia, dan jenis kelamin.
3. Lingkungan, termasuk didalamnya curah hujan, suhu, sanitasi, dan kepadatan penduduk.

Patogenesis terjadinya DBD sampai sekarang masih diperdebatkan. Berdasarkan data yang ada, terdapat bukti kuat bahwa mekanisme imunopatologis berperan dalam terjadinya Demam Berdarah Dengue<sup>9</sup>.

Respons imun yang diketahui berperan dalam patogenesis DBD adalah<sup>9</sup>:

- a. Respons humoral berupa pembentukan antibodi yang berperan dalam proses netralisasi virus, sitolisis yang dimediasi komplemen dan

sitotoksitas yang dimediasi antibodi. Antibodi terhadap virus dengue berperan dalam mempercepat replikasi virus pada monosit atau makrofag. Hipotesis ini disebut *antibody dependent enhancement (ADE)*.

- b. Limfosit T baik *T-helper* (CD4) dan T-sitotoksik (CD8) berperan dalam respons imun seluler terhadap virus dengue. Diferensiasi *T-helper* yaitu TH1 akan memproduksi interferon gamma, IL-2 dan limfokin, sedangkan TH2 memproduksi IL-4, IL-5, IL-6, IL-10.
- c. Monosit dan makrofag berperan dalam fagositosis virus dengan opsonisasi antibodi. Namun proses fagositosis ini menyebabkan peningkatan replikasi virus dan sekresi sitokin oleh makrofag.
- d. Aktivasi komplemen oleh kompleks imun menyebabkan terbentuknya C3a dan C5a.

Ciri khas kasus pada penyakit DBD ditandai dengan empat manifestasi klinis mayor: demam tinggi, fenomena hemoragik, hematomegali dan kegagalan sirkulasi. Perubahan patologis utama yang menentukan keparahan penyakit demam berdarah dengue yang membedakannya dari demam dengue adalah adanya rembesan plasma yang bisa berupa peningkatan hematokrit, efusi serosa atau hipoproteinemia<sup>10</sup>.

## 2.2 Epidemiologi

Penyakit DBD pertama kali dilaporkan di Batavia bersamaan dengan kota Kairo dan Aleksandria. Pada tahun 1780, penyakit dengue dilaporkan di pantai Coromandel di daerah Arab Saudi dan Turki. Wabah dengue pertama muncul di Eropa yaitu di Cadiz dan Sevilla pada tahun 1784. Istilah *hemorrhagic fever* di Asia Tenggara pertama kali digunakan di Filipina pada tahun 1953<sup>11</sup>.

Di Indonesia sendiri DBD pertama kali dicurigai muncul di Surabaya pada tahun 1968, tetapi konfirmasi virologis baru diperoleh pada tahun 1970. Kemudian DBD berturut-turut dilaporkan di Jakarta, Bandung, dan Yogyakarta. Dari tahun 1968 sampai tahun 1972 wabah hanya dilaporkan di Pulau Jawa. Epidemi pertama di luar Pulau Jawa dilaporkan pada tahun 1972 di Sumatera Barat dan Lampung, disusul pada tahun 1973 di Riau, Sulawesi Utara, dan Bali. Pada tahun 1974, epidemi dilaporkan di Kalimantan Selatan dan Nusa Tenggara

Barat. Dan pada tahun 1975, 20 propinsi telah dilaporkan menjadi daerah epidemi demam berdarah dengue<sup>11</sup>.

Insidens tertinggi kasus DBD dilaporkan pada tahun 1973 sebanyak 10.189 kasus, dan pada tahun 1977 sebanyak 8.141 kasus<sup>9</sup>. Sepanjang tahun 2007, dilaporkan terjadi 158.115 kasus. *Incidence Rate* (IR) pada tahun 2007 sebesar 71,78 per 100.000 penduduk dengan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 1,01 %. Provinsi DKI Jakarta merupakan wilayah dengan IR tertinggi sebesar 392,64 per 100.000 penduduk. Provinsi lain dengan IR tinggi yaitu Bali sebesar 193,18 dan Kalimantan Timur sebesar 193,15 per 100.000 penduduk. Provinsi dengan angka kematian tertinggi sepanjang tahun 2007 adalah Papua sebesar 3,88% diikuti oleh provinsi Maluku Utara dan Bengkulu masing-masing sebesar 2,55%<sup>12</sup>.

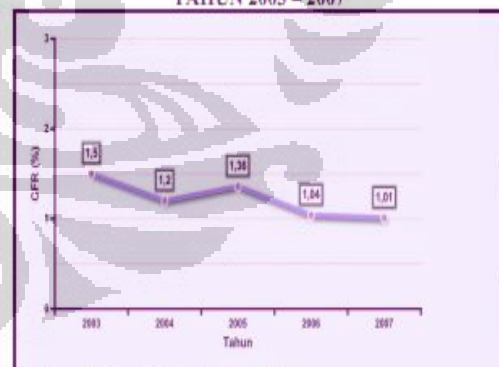
Puncak peningkatan kasus pada tahun 2007 terjadi pada bulan Januari-Februari. Kemudian kasus kembali menurun pada bulan Maret yang akhirnya mencapai level terendah pada bulan September-Oktober. Sepanjang tahun 2007 terdapat 11 provinsi yang dilanda KLB DBD yaitu: Jawa Barat, Sumatera Selatan, Lampung, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Jawa Timur, Banten, dan DI Yogyakarta<sup>12</sup>.

**GAMBAR 3.24**  
INCIDENCE RATE DBD PER 100.000 PENDUDUK  
TAHUN 2003 – 2007



Sumber: Ditjen PP-PL, Depkes RI

**GAMBAR 3.25**  
CASE FATALITY RATE DBD  
TAHUN 2003 – 2007



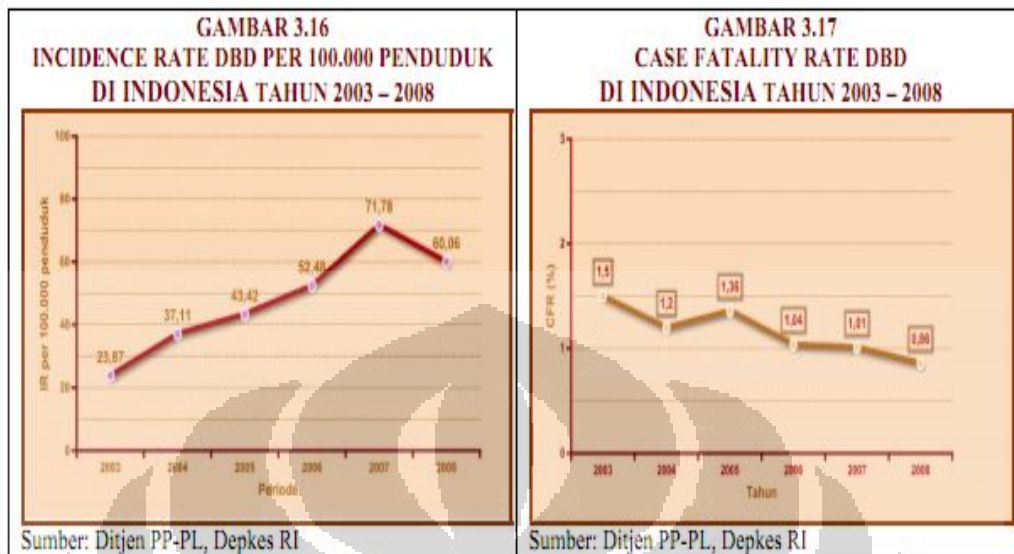
Sumber: Ditjen PP-PL, Depkes RI

**Gambar 1.2.** IR dan CFR pada tahun 2003-2007<sup>12</sup>

Sepanjang tahun 2007-2008, telah terjadi penurunan IR. Tetapi IR tersebut masih menunjukkan angka yang relatif tinggi bila dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. IR yang menurun tahun 2008 diiringi dengan menurunnya



CFR juga, dimana CFR menurun dari 1,01% pada tahun 2007 menjadi 0,86% pada tahun 2008<sup>13</sup>.



**Gambar 2.2.** IR dan CFR pada tahun 2003-2008<sup>13</sup>

### 2.3 Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Nyamuk memiliki empat tahapan kehidupan, yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Tiga tahapan pertama hidup di air, sedangkan tahap berikutnya yaitu nyamuk dewasa dapat terbang bebas.<sup>14</sup>

#### 1. Telur

Telur *Ae.aegypti* berbentuk lonjong seperti torpedo dengan panjang  $\pm 0,6$  mm dan berat 0,0113 mg. Bila dilihat di bawah mikroskop *compound*, permukaan telur memiliki pola seperti sarang tawon. Telur berwarna putih pada saat diletakkan, berubah warna menjadi abu-abu dalam 15 menit, dan menjadi hitam setelah 40 menit. Telur diletakkan 1-2 cm pada dinding kontainer, di atas permukaan air jernih dan terlindung dari cahaya matahari langsung. *Ae.aegypti* lebih senang meletakkan telurnya pada kontainer di dalam rumah daripada di luar rumah, dan pada kontainer yang lebih dekat dengan rumah. Telur dapat bertahan hingga enam bulan.<sup>15</sup>

Nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding kontainer yang dekat dengan permukaan air.<sup>14,15,16</sup> Jumlah telur yang dikeluarkan tiap kali bertelur dapat mencapai 100 sampai 300 butir dan rata-rata sebanyak 150 butir. Telur

dapat menetas beberapa saat setelah terkena air, hingga dua sampai tiga hari setelah berada di air. Telur menetas kemudian akan menjadi larva.<sup>16</sup> Jika berada dalam lingkungan yang baik dan kondisi yang memungkinkan untuk berkembang, perkembangan dari telur sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih sembilan hari.<sup>14</sup>

## 2. Larva

Larva *Ae.aegypti* terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen. Pada ujung abdomen terdapat segmen anal dan sifon.<sup>15</sup> Larva memiliki empat masa pertumbuhan yang disebut instar. Masing-masing instar memiliki ukuran dan kelengkapan bulu yang berbeda-beda. Tiap pergantian instar disertai dengan pergantian kulit.<sup>16</sup>

Larva membutuhkan akses ke udara untuk dapat bernapas. Untuk mengambil oksigen dari udara, larva menempatkan sifonnya di atas permukaan air. Larva *Ae.aegypti* sangat mudah bergerak dan sensitif. Rangsangan berupa getaran dan cahaya memicu larva untuk segera menyelam selama beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air. Larva mengambil makanannya di dasar tempat penampungan air (*bottom feeder*).<sup>15,16</sup>

Larva hidup di air dan mendapatkan makanan dari air. Lama pertumbuhan larva dipengaruhi oleh suhu air dan ketersediaan makanan. Semakin dingin air, semakin lambat pertumbuhan larva. Pada akhir pertumbuhannya, larva mengalami pergantian kulit terakhir dan berubah menjadi pupa dalam waktu 5-15 hari.<sup>14,15,16</sup>

## 3. Pupa

Pupa terdiri atas sefalotoraks, abdomen, dan kaki pengayuh. Pada sefalotoraks, terdapat sepasang corong pernapasan yang berbentuk segitiga. Di bagian distal abdomen terdapat sepasang kaki pengayuh yang lurus dan runcing. Jika ada rangsangan atau gangguan, pupa akan menyelam dengan cepat selama beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air.<sup>15</sup>

Pupa hidup pada lingkungan akuatik dan pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu air. Pada stadium ini, *Ae.aegypti* tidak memerlukan makanan, namun pupa harus mengambang di permukaan air untuk mendapatkan udara.<sup>14,16</sup>

Pertumbuhan pupa dapat berlangsung satu hari hingga berminggu-minggu, namun biasanya pupa menetas dalam 1-2 hari.<sup>14</sup> Pupa jantan menetas lebih dahulu dari pupa betina.<sup>16</sup>

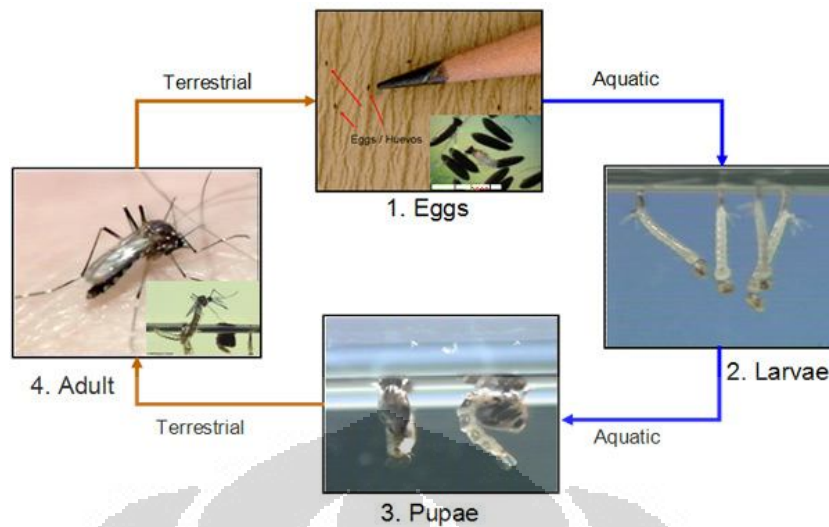
#### 4. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen. Tanda khas nyamuk *Ae.aegypti* adalah garis putih yang sejajar di tengah dan garis lengkung putih yang lebih tebal di sisinya, membentuk gambaran *lyre* di bagian mesonotum. Probosis berwarna hitam, skutelum bersisik lebar berwarna putih, dan abdomen memiliki pola pita putih pada bagian basal. Ruas tarsus kaki belakang berpita putih.<sup>15</sup>

Setelah keluar dari pupa, nyamuk beristirahat di kulit pupa untuk sementara. Pada saat itu sayapnya akan meregang menjadi kaku dan kuat sehingga nyamuk mampu menghisap darah.<sup>14,15</sup> Nyamuk betina dewasa siap untuk menghisap darah manusia dan kawin sehari atau dua hari sesudah keluar dari pupa.<sup>14,16</sup>

Nyamuk jantan memiliki umur yang lebih pendek dari nyamuk betina, yaitu sekitar seminggu. Tetapi nyamuk jantan tidak menghisap darah. Makanannya berasal dari cairan buah-buahan atau tumbuhan. Nyamuk jantan tidak pergi jauh dari tempat berkembang biak karena menunggu nyamuk betina menetas dan siap berkopulasi. Sesudah kopulasi, nyamuk betina akan pergi mengisap darah. Darah ini diperlukan untuk pembentukan telur. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan disebut satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*). Lama siklus ini biasanya bervariasi antara 3-4 hari.<sup>15,16</sup>

*Ae.aegypti* biasanya bertelur pada sore hari menjelang matahari terbenam. Setelah bertelur, nyamuk betina siap mengisap darah lagi. Umumnya nyamuk betina berumur sekitar sepuluh hari. Inkubasi virus dengue memerlukan waktu 3-10 hari, sehingga masa hidup nyamuk cukup bagi nyamuk untuk menyebarkan virus.<sup>15</sup>



**Gambar 3.2.** Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*<sup>17</sup>

#### 2.4 Tempat Berkembang Biak *Aedes aegypti*

Tempat berkembang biak *Aedes aegypti* adalah kontainer yang mengandung air jernih atau air yang sedikit terkontaminasi seperti bak mandi, drum, tangki air, tempayan, vas bunga, perangkap semut dan tempat minuman burung. Kontainer adalah tempat-tempat yang dapat menampung air dalam waktu yang relatif lama, baik yang buatan manusia maupun alamiah yang dapat menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk. *Aedes aegypti* menyukai tempat perindukan yang tidak terkena sinar matahari langsung dan tidak dapat hidup pada tempat perindukan yang berhubungan langsung dengan tanah.<sup>2</sup> Tempat berkembang biak *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Tempat Penampungan Air (TPA), yaitu tempat untuk keperluan sehari-hari seperti: drum, tangki, tempayan, bak mandi/wc, ember dll.
2. Non-TPA, bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dll)
3. TPA alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu dll.

Jumlah larva *Aedes aegypti* di dalam tempat berkembang biak dipengaruhi oleh halus kasarnya dinding kontainer, warna kontainer dan kemampuan kontainer menyerap air. Pada kontainer yang kasar, gelap dan mudah menyerap air, jumlah

telur yang diletakkan lebih banyak sehingga larva yang terbentuk juga lebih banyak. Sebaliknya, pada kontainer yang licin, berwarna terang dan tidak menyerap air jumlah telur yang diletakkan lebih sedikit sehingga larva yang terbentuk juga sedikit.

## **2.5 Aspek Perilaku *Aedes aegypti***

### **2.5.1 Aspek Perilaku Jentik (larva) Nyamuk *Aedes aegypti***

Jentik nyamuk *Aedes aegypti* hidup di air, di mana telur-telur diletakkan oleh nyamuk betina.<sup>18</sup> Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku *Aedes aegypti* untuk meletakkan telurnya antara lain jenis dan warna penampungan air, airnya sendiri, suhu kelembaban dan kondisi lingkungan setempat.<sup>19</sup> Pemilihan tempat-tempat yang disenangi dari berbagai macam tempat yang tergenang air dilakukan secara genetik oleh seleksi alam. Jentik nyamuk biasanya berkumpul di tempat di mana ia dapat memperoleh makanan, terlindung dari arus air, dan predator.<sup>18</sup> Jentik-jentik nyamuk kebanyakan berada pada permukaan air walaupun mereka juga dapat berenang sampai ke dasar kontainer atau tempat hidupnya jika ada gangguan atau saat makan.<sup>20</sup>

Perkembangan larva atau jentik nyamuk *Aedes aegypti* bergantung pada suhu di mana ia berada. Jika temperatur dingin, *Aedes aegypti* akan bertahan pada fase larva/jentik selama berbulan-bulan dan selama persediaan air masih cukup. Larva jantan berkembang lebih cepat dari betina, sehingga larva jantan akan menjadi pupa lebih awal.<sup>20</sup>

Mekanisme pernapasan jentik disesuaikan untuk dapat hidup di air dengan sistem trakea dan corong udara yang berhubungan langsung dengan udara di luar air. Jentik *Aedes aegypti* dalam keadaan normal dapat tinggal lama di bawah permukaan air.<sup>18</sup>

Penyebaran jentik pada tempat-tempat perindukan tidak merata. Pada tempat perindukan yang kecil, jentik akan selalu berkumpul di daerah pinggir atau sekitar benda-benda yang terapung di air atau tanaman air. Dengan demikian, jentik akan terlindung dari gerakan air sewaktu mengambil makanan ataupun dapat menghindari pengaruh gerakan lapisan permukaan air bila ada aliran. Flora

dan fauna yang mikroskopis sebagai bahan makanan jentik lebih banyak di sekitar makanan.<sup>18</sup>

Pada tempat yang airnya bergerak tetap atau sementara, jentik berkumpul di tempat di mana mereka bisa bertahan. Pada genangan air yang besar, jentik instar I dan II berkumpul pada tempat telur-telur diletakkan, sedangkan jentik instar III dan IV bergerak beberapa meter dari tempat penetasan dan berkumpul di bagian yang disenangi misalnya bagian teduh atau terang. Adanya pergerakan air yang terjadi secara alami atau buatan dapat membuat nyamuk berkumpul di tempat-tempat tertentu. Hujan dan banjir dapat menyebabkan lenyapnya tempat perindukan dan juga menyebabkan jentik tersebar ke tempat yang lebih jauh. Telur nyamuk dapat terbawa oleh aliran air yang cepat dan dapat hancur karena gerakan air yang menenggelamkannya atau melemparkannya ke permukaan tanah yang kering sehingga telur akan kering oleh panas matahari. Jentik instar III dan IV lebih tahan terhadap keadaan kering dan dapat bertahan hidup beberapa hari dalam air berlumpur di tempat yang teduh.<sup>18</sup>

### **2.5.2 Aspek Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti***

Daerah yang disenangi nyamuk (habitat nyamuk) adalah suatu daerah yang menyediakan tempat istirahat, adanya hospes yang disukai dan tempat untuk berkembang biak. Nyamuk berkumpul di tempat yang disenangi dan kadang-kadang terpaksa terbang jauh dari tempat tersebut untuk mencari tempat yang baru.<sup>18</sup> Nyamuk *Aedes sp.* mempunyai habitat pada tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi, drum air, tempayan, ember, kaleng bekas, vas bunga, botol bekas, potongan bambu, aksila daun dan lubang-lubang yang berisi air jernih.

Berdasarkan hasil suatu penelitian yang dilakukan di Kelurahan Papanggo, Kodya Jakarta Utara khususnya pada Tempat Penampungan Air (TPA) rumah tangga, menunjukkan bahwa TPA yang paling banyak ditemukan jentik dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* adalah jenis tempayan yang terbuat dari tanah dan drum besar. Penyebabnya kemungkinan disebabkan oleh karena TPA seperti tempayan memiliki risiko pecah jika dikuras, selain disebabkan karena volumenya yang cukup besar sehingga sulit untuk dikuras.<sup>19</sup>

Pergerakan populasi nyamuk pada berbagai habitatnya diatur oleh beberapa faktor lingkungan seperti: suhu udara, kelembaban udara, daya tarik hospes, daya tarik tempat-tempat untuk berkembang biak dan tempat istirahatnya. Pengaruh faktor-faktor tersebut tergantung pada kondisi fisiologis nyamuk, misalnya: daya tarik hospes akan berkurang pengaruhnya untuk nyamuk yang sudah kenyang, terbangnya nyamuk menuju tempat berkembang biak dirangsang oleh perkembangan lengkap indung telur dan nyamuk yang sudah siap untuk bertelur (gravida) akan terangsang oleh keadaan khas tempat genangan air. Suhu atau kelembaban yang kurang baik serta tidak adanya hospes menyebabkan nyamuk berubah tempat istirahatnya. Hanya nyamuk betina yang belum dibuahi yang akan tertarik oleh kawanan nyamuk jantan.<sup>18</sup>

Siklus pergerakan nyamuk betina adalah: setelah menetas dari kepompong hingga istirahat selama 24-48 jam, lalu kawin dan sesudah itu menuju hospes. Setelah cukup memperoleh darah dari hospes, nyamuk kembali ke tempat istirahat untuk menunggu waktu bertelur. Setelah bertelur akan menuju hospes lagi untuk menghisap darah. Siklus pergerakan nyamuk dari tempat berkembang biak → menuju tempat hospes → ke tempat istirahat → ke tempat berkembang biak lagi, selalu berulang selama masa hidup nyamuk betina membentuk suatu siklus yang disebut siklus gonotropik.<sup>18</sup>

## **2.6 Pemberantasan DBD**

Pemberantasan DBD, sama halnya pada penyakit menular lain, didasarkan atas pemutusan rantai penularan. Pada DBD, komponen penularan terdiri atas virus, *Ae.aegypti*, dan manusia. Sampai saat ini belum terdapat vaksin yang efektif terhadap virus, sehingga pemberantasan ditujukan pada manusia dan terutama pada vektor. Strategi pemberantasan DBD mencakup pengamatan epidemiologi, pengamatan vektor, dan pemberantasan vektor.<sup>21</sup>

## **2.7 Pengamatan Epidemiologi**

Pengamatan epidemiologi bertujuan untuk menemukan wabah atau kasus endemis dengan cepat. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui faktor-faktor terpenting yang menyebabkan atau membantu penyebaran wabah sehingga yang

harus dilakukan adalah pencegahan. Pelaksanaan tidak hanya dilakukan di daerah yang sudah pernah terdapat penderita DBD, tetapi juga di daerah reseptif, yaitu daerah yang diketahui terdapat *Ae.aegypti*. Namun adanya *Ae.aegypti* tidak berarti akan timbul keadaan yang cocok untuk terjadinya wabah DBD (faktor-faktor penting antara lain jumlah gigitan, umur, dan kepadatan vektor). Program pengamatan epidemiologi DBD terdiri dari menemukan penderita yang mencakup diagnosis klinis dan diagnosis laboratorium. Di samping itu, luas daerah yang terkena dan yang perlu ditanggulangi harus ditentukan. Langkah terakhir dalam pelaksanaan program pengamatan epidemiologi DBD adalah melakukan suatu penelitian pada penderita dengan demam tanpa sebab yang jelas (*fever of unknown etiology*).

## 2.8 Pengamatan Vektor

Pengamatan vektor dalam strategi pemberantasan DBD terutama ditujukan pada *Ae.aegypti* yang merupakan vektor utama. Keterangan yang harus dikumpulkan secara terus-menerus adalah distribusi dan kepadatannya. Pengamatan vektor bertujuan untuk menentukan dengan tepat daerah dengan kepadatan vektor tinggi yang digolongkan dalam daerah dengan risiko tinggi, sehingga dapat diprioritaskan daerah pemberantasan dalam keadaan normal dan wabah. Di samping itu, dengan diketahuinya sarang nyamuk, maka usaha pemberantasan vektor dalam memberantas sarang nyamuk dapat lebih terarah melalui pendidikan masyarakat.

## 2.9 Pemberantasan Vektor

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

1. Perlindungan perorangan untuk mencegah gigitan *Ae.aegypti* antara lain pemasangan kasa pencegah 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.



## 2. Pemberantasan vektor jangka panjang

Cara yang harus dilakukan adalah terus-menerus menghilangkan kemungkinan adanya nyamuk *Ae. aegypti* dengan 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/menguras vas bunga dan tempat minum burung seminggu sekali, menutup dengan rapat tempat penampungan air, mengubur kaleng, aki, ban bekas di sekitar rumah, dll.<sup>22</sup>

## 3. Menggunakan bahan kimia

Usaha pemberantasan dengan bahan kimia sebaiknya dilakukan beberapa saat. 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 (1) 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 diulang dalam waktu 2-3 bulan dan (2) melakukan *fogging* dengan *malathion* atau *fenitrothion*; dilakukan dalam rumah dan di sekitar rumah dengan menggunakan larutan 4% dalam solar atau minyak tanah.

## 4. Menggunakan agen biologis<sup>23</sup>

*Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) adalah bakteri yang secara alami berada di tanah yang dapat membunuh larva nyamuk di air dengan efektif. Bti adalah salah satu dari strain *Bacillus thuringiensis*, di mana setiap strainnya mempunyai toksisitas yang berbeda. Bti sangat spesifik untuk nyamuk dan lalat. Spora Bti yang termakan oleh larva nyamuk akan mengeluarkan toksin ke dalam usus larva sehingga menyebabkan larva

berhenti makan dan mati. *Bti* hanya efektif terhadap larva yang aktif makan, tetapi tidak berpengaruh pada pupa dan juga nyamuk dewasa.

### 2.10 *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*)

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, untuk pemberantasan vektor dapat menggunakan agen biologis. Agen biologis yang paling sering digunakan adalah *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) dengan subspecies *israelensis*, khusus untuk membunuh nyamuk, yang merupakan bakteri gram positif yang berspora dengan zat entomopathogenik. *Bt* sendiri mempunyai beragam subspecies dan masing-masing subspecies digunakan untuk mengontrol organisme spesifik. Subsiesies dibagi menjadi lima fatotipe berdasarkan “*range insecticidal*”. Subsiesies lainnya, yaitu:

1. *Bt* subspecies *israelensis* efektif untuk membunuh nyamuk,
2. *Bt* subspecies *tenebrionis* efektif untuk membunuh jenis kumbang tertentu
3. *Bt* subspecies *japonensis* efektif untuk membunuh berbagai spesies kumbang skarabid
4. *Bt* subspecies *aizawai* efektif untuk membunuh lebah madu

*Bti* adalah bakteri yang secara alami berada di tanah yang dapat membunuh larva nyamuk di air dengan efektif. *Bti* adalah salah satu dari strain *Bacillus thuringiensis*, di mana setiap strainnya mempunyai toksisitas yang berbeda. *Bti* sangat spesifik untuk nyamuk dan lalat.

Cara kerja *Bti* sebagai berikut: *Bti* memproduksi kristal beracun yang akan masuk secara oral ke dalam serangga targetnya dan akibat suasana basa dalam usus serangga, kristal protein tersebut akan larut dan menjadi aktif segera setelah bereaksi dengan enzim pencernaan.<sup>24</sup> Protein yang telah aktif akan menempel pada reseptor di permukaan sel epitel usus dan kemudian sel epitel tersebut akan lisis. Hal ini akan menyebabkan gangguan pencernaan dan kematian pada serangga target.<sup>25</sup> *Bti* hanya efektif terhadap larva yang aktif makan, tetapi tidak berpengaruh pada pupa dan juga nyamuk dewasa.

Penggunaan *Bti* juga diketahui ramah lingkungan dan selain itu juga mempunyai beragam manfaat lainnya. karena aktivitas spektrumnya sempit, daya bunuhnya hanya berfokus pada serangga yang menjadi target saja dan tidak bisa

membunuh serangga lain yang menguntungkan.<sup>24</sup> Biolarvasida seperti *Bti* tidak dapat menimbulkan risiko operasional. Bahan aktif dan konsentrasi dari bahan mentahnya juga tidak mengandung efek beracun bagi manusia dan hewan. Produknya dinilai tidak berbahaya dan spesifik pada larva nyamuk.<sup>26</sup>

### **2.11 Penggunaan *Bti* Sebagai Agen Larvasidal<sup>27</sup>**

Berdasarkan penelitian, *Bti* dikatakan memiliki aktivitas larvasidal kuat terhadap serangga golongan Diptera diantaranya adalah nyamuk *Aedes*, *Culex* dan lalat *Simulium*. Dalam penggunaannya, *Bti* mempunyai beberapa keuntungan dan kerugian. Keuntungan dari penggunaan *Bti* yaitu: tingkat keberhasilan larvasidalnya tinggi, efek toksiknya minimal terhadap organisme non-target termasuk terhadap manusia, oleh karena itu *Bti* aman digunakan, efek terhadap larva lebih cepat, serta tingkat persistensi di lingkungannya kecil (10-70 hari) sehingga efek negatif terhadap lingkungan minimal. Sedangkan kerugian penggunaan *Bti* adalah *Bti* mengalami sedimentasi dalam waktu cepat sehingga terjadi penurunan aktivitas. Selain itu, *Bti* tidak memberantas nyamuk dewasa.

Efektivitas *Bti* dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Faktor-faktor tersebut berasal dari pejamu, faktor sumber air dan pencahayaan sumber air. Faktor yang berasal dari pejamu dapat berupa jenis pejamu, pola dan kebiasaan makan pejamu, dan tahap perkembangan larva. Sedangkan faktor yang berasal dari sumber air yaitu kepadatan larva dalam air, keberadaan organisme lain di dalam atau di permukaan air, kecepatan aliran air, kualitas air, suhu air dan pH.

Secara umum, bentuk sediaan *Bti* mencakup larutan, serbuk, granul dan pelet. Larutan digunakan untuk nyamuk yang siklusnya mengikuti banjir. Granula mengapung di atas air, lebih digunakan untuk perairan dengan arus deras. Sedangkan pelet bersifat lebih tahan lama. Sediaan yang tenggelam berguna untuk membasmi larva yang bersifat tenggelam. *Bti* digunakan langsung pada tempat-tempat yang potensial menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.

### **2.12 Ukuran Kepadatan Populasi *Aedes aegypti***

Monitoring kepadatan populasi *Aedes aegypti* sangat penting untuk membantu dalam mengadakan evaluasi adanya ancaman di setiap kota dan supaya

tindakan pemberantasan nyamuk dapat ditingkatkan. Kepadatan populasi larva *Aedes aegypti* di suatu lokasi dapat diketahui dengan melakukan survei sebagai berikut:

Survei larva dilakukan dengan memeriksa semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat berkembang biak *Aedes aegypti* untuk mengetahui ada/tidaknya larva. Survei larva dapat dilakukan dengan *single larval method* atau cara visual. Pada survei *single larva method* dilakukan dengan mengambil satu larva di setiap kontainer lalu diidentifikasi. Bila hasil identifikasi menunjukkan *Aedes aegypti*, seluruh larva dinyatakan sebagai larva *Aedes aegypti*. Pada cara visual survei cukup dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap kontainer tanpa mengambil larvanya. Cara visual biasa digunakan pada program pemberantasan DBD survei larva. Ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan larva *Aedes aegypti* ialah.<sup>28,29</sup>

Angka Bebas Jentik (ABJ):

$$\frac{\text{Jumlah rumah yang tidak ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

House Index (HI):

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

Container Index (CI):

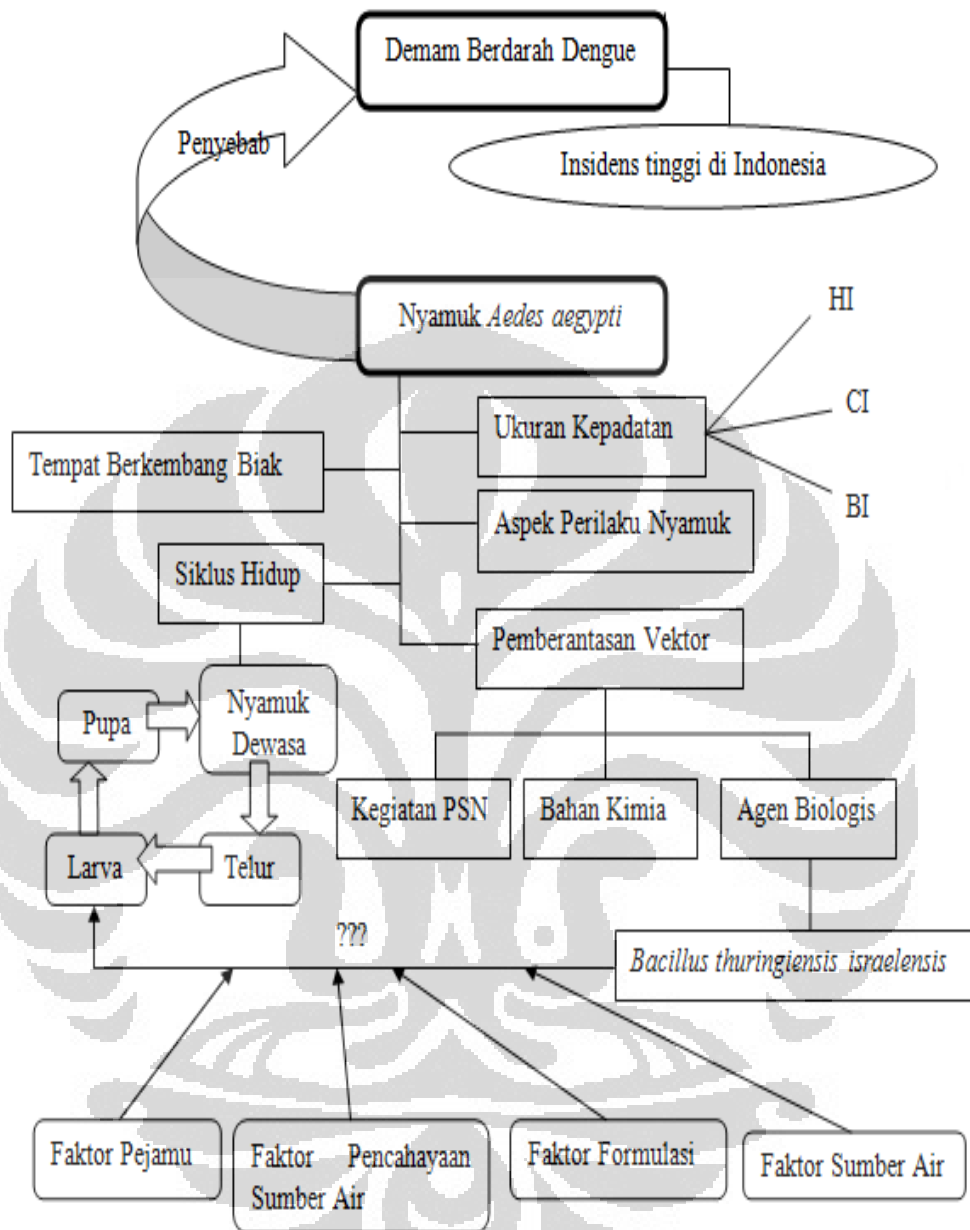
$$\frac{\text{Jumlah container berisi larva}}{\text{Jumlah container yang diperiksa}} \times 100\%$$

Breteau Index (BI):

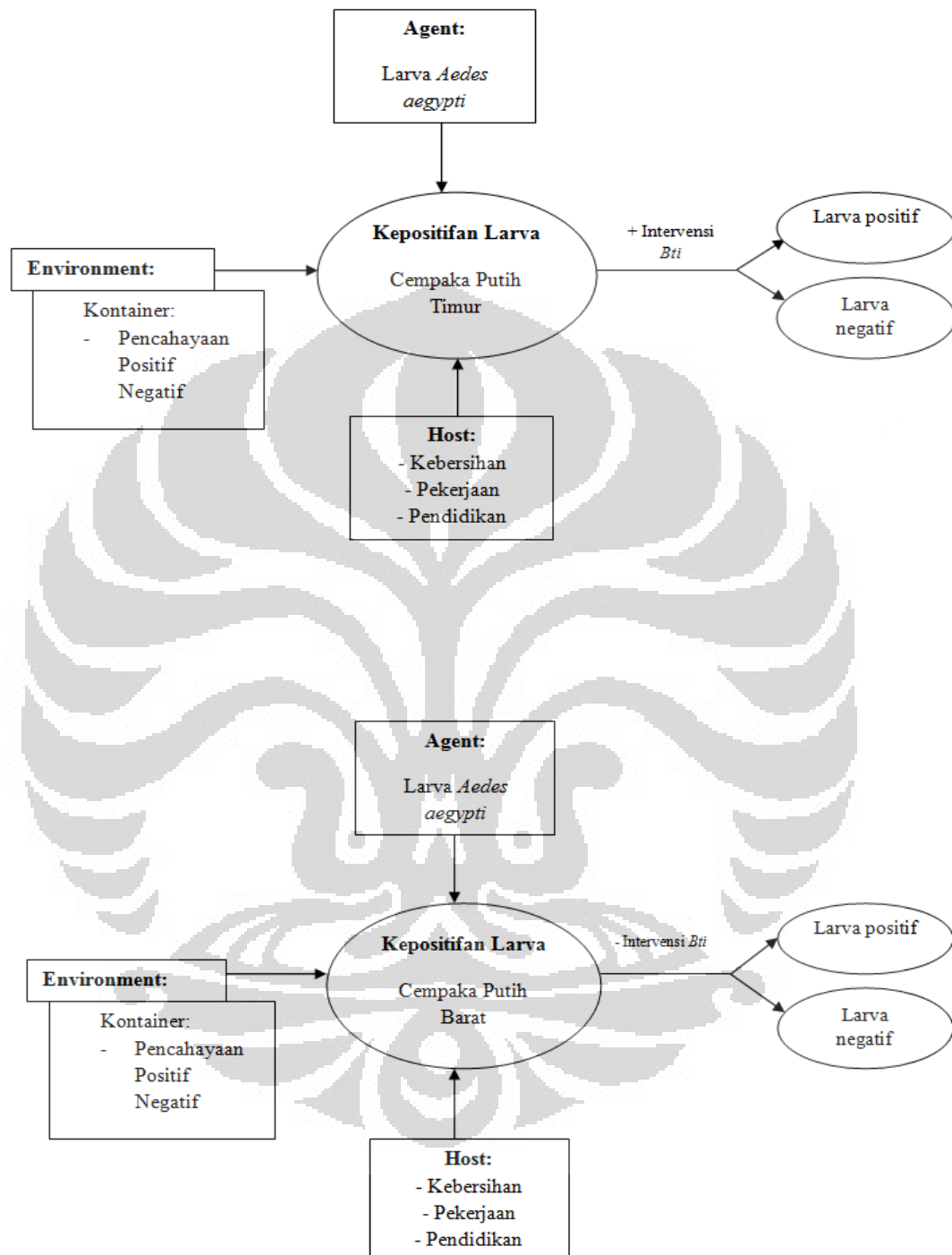
$$\frac{\text{Jumlah container berisi larva positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}}$$

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. *BI* merupakan indikator terbaik untuk menyatakan kepadatan nyamuk.

## 2.13 Kerangka Teori



## 2.14 Kerangka Konsep



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental *no allocation random* pada daerah kontrol dan intervensi sesuai dengan permintaan pemerintah daerah Jakarta Pusat. Penelitian ini termasuk penelitian laboratorium dengan setting komunitas untuk mengetahui keefektifan *Bti* dalam pemberantasan larva *Aedes aegypti*. Penilaian keberadaan larva *Aedes aegypti* berdasarkan observasi terhadap TPA yang terkena cahaya yang dilakukan sebelum penggunaan dan satu bulan sesudah penggunaan *Bti*.

#### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini dipilih dua kelurahan yaitu Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat karena sesuai dengan program pemberantasan DBD Sudin Kesehatan Provinsi. Keseluruhan penelitian dilakukan pada bulan Maret 2010 sampai dengan Maret 2011. Waktu tersebut dimulai sejak proses pembuatan proposal, pengumpulan data, pengolahan data, hingga pembuatan laporan. Pengumpulan data lapangan dilakukan pada tanggal 28 Maret dan 25 April 2010.

#### 3.3. Populasi Penelitian

##### 3.3.1. Populasi Target

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

##### 3.3.2. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau penelitian ini adalah semua kontainer yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan di Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat.

### 3.3.3. Subjek Penelitian

Semua kontainer yang terpilih untuk kemudian didata mengenai kepositifan larva pada populasi terjangkau.

### 3.4. Kriteria Inklusi, Eksklusi dan *Drop-Out*

#### 3.4.1. Kriteria Inklusi

Semua kontainer yang berada di rumah yang terpilih untuk diperiksa.

#### 3.4.2. Kriteria Eksklusi

1. Kontainer yang tidak dapat dijangkau untuk dilakukan pengamatan.
2. Kontainer yang tidak berisi air.

#### 3.4.3. *Drop-Out*

Kontainer yang tidak ditemukan atau berubah saat kunjungan kedua.

### 3.5. Perkiraan Besar Sampel

Besar sampel dihitung dengan rumus:

$P_1$  = proporsi efek standar = 0,31

$P_2$  = proporsi efek yang diteliti = 0,61

$z_\alpha$  = 1,96 [ditetapkan]

power atau  $z_\beta$  = 0,842 [ditetapkan]

$Q_1$  =  $1 - P_1$  = 0,69

$Q_2$  =  $1 - P_2$  = 0,39

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



$$z_{\alpha} = 1,96 ; z_{\beta} = 0,842 ; P_1 = 0,31 ; P = \frac{1}{2}(0,31 + 0,61) = 0,46$$

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

$$= 22$$

Berdasarkan perhitungan didapatkan jumlah sampel minimal yang dibutuhkan yaitu 22 sampel. Jadi jika sampel yang diambil lebih dari sampel minimal (22 sampel) tidak menjadi masalah karena jumlah sampel minimal yang dibutuhkan sebanyak 22.

Berdasarkan kriteria WHO untuk mendapatkan parameter kepadatan populasi larva, yaitu perhitungan HI, CI dan BI, dibutuhkan jumlah minimal rumah sebanyak 100.<sup>30</sup> Dalam penelitian ini, pengumpulan data rumah dilakukan sebanyak 120 buah untuk mengantisipasi adanya rumah-rumah yang masuk dalam kriteria *drop out* karena penelitian ini adalah penelitian lapangan. Semua kontainer yang ada kemudian diidentifikasi.

### 3.6. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

Penentuan Daerah: Pemilihan rumah yang akan dijadikan sebagai kelompok kontrol dan intervensi didasarkan pada penetapan kelurahan yang terpilih untuk penelitian. Kelurahan yang terpilih adalah Cempaka Putih Barat, Rawasari dan Cempaka Putih Timur. Penelitian ini hanya meliputi dua dari tiga kelurahan yang terpilih karena dibatasi oleh penugasan daerah penelitian terkait dengan rencana penelitian induk mengenai DBD di DKI Jakarta, yaitu penelitian tentang pemberantasan DBD di DKI Jakarta.

Penetapan Kontrol dan Intervensi: Sesuai dengan desain kuasi eksperimental, penetapan daerah kontrol dan intervensi tidak dilakukan secara acak atau random tetapi disesuaikan dengan program yang telah ditetapkan. Dalam hal ini, Kelurahan Cempaka Putih Timur berdasarkan rencana yang telah ditetapkan oleh dinas kesehatan daerah yaitu pemilihan daerah intervensi (Kelurahan Cempaka Putih Timur) dan daerah kontrol (Kelurahan Cempaka Putih Barat).

### 3.7. Cara Kerja

#### 3.7.1. Alokasi dan Pemilihan Subjek

Pemilihan subjek secara *purposive sampling*, yaitu dengan tujuan untuk tercapainya pengumpulan data yang harus dipenuhi dengan memperhatikan perizinan dan kesukarelaan pemilik rumah. Dalam hal ini tidak dilakukan *random sampling* karena kemungkinan besar tuan rumah yang terpilih akan menolak untuk diperiksa rumahnya. Dengan *purposive sampling* maka hanya dipilih rumah mana yang mau untuk diperiksa dan tidak dilakukan *blinding*.

Penelitian ini dilakukan dengan pembagian tim sebanyak 8 tim dan masing-masing tim mendapatkan tugas untuk mendatangi 15 rumah yang bersedia untuk dilakukan penelitian sesuai RW yang telah ditetapkan. Untuk memudahkan mencapai akses dari rumah satu ke rumah yang lainnya, peneliti juga dibantu oleh jumatik daerah tersebut dan juga satpam yang mengawasi daerah tersebut.

#### 3.7.2. Pengambilan data

Di setiap rumah yang dikunjungi, setiap kontainer berisi larva yang ditemukan diambil larvanya dengan menggunakan pipet. Larva yang diambil dipilih yang muda-muda saja dan tidak boleh mengambil jenis pupa. Untuk pengambilan larva, dilakukan teknik *single larval method* di mana pada setiap TPA yang berisi larva di rumah warga akan diambil satu larva untuk kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop di laboratorium.

Pada kunjungan pertama (28 Maret 2010), di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat, setiap TPA ditetesi *Bti* dengan nama dagang Bactivec® sesuai dengan ukuran dari TPA tersebut (4 mL *Bti* untuk luas TPA  $\pm 4$  m<sup>2</sup>). Sedangkan di Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat, tidak dilakukan pemberian *Bti*.

Pada kunjungan kedua (25 April 2010), di Kelurahan Cempaka Putih Timur dan Barat, setiap kontainer yang berisi air pada setiap rumah diperiksa apakah terdapat larva atau tidak dan tidak dilakukan penetesan *Bti* lagi.

### 3.7.3. Transportasi Data

Larva yang diambil pada setiap kontainer yang mengandung larva kemudian dimasukkan ke dalam pot plastik. Pot plastik tersebut diberi label sesuai dengan rumah tempat kontainer tersebut berada. Data dari kontainer yang tidak terdapat larva tetap dicatat. Setelah itu, peneliti mengidentifikasi warna, letak, dan jenis kontainer; sumber dan volume air kontainer. Semua data yang diambil dicatat dalam kertas formulir.

### 3.7.4. Pemeriksaan Data

Di Laboratorium Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, larva yang telah dikumpulkan di dalam pot plastik diidentifikasi baik larva yang didapat pada saat kunjungan pertama maupun saat kunjungan kedua. Pertama-tama larva tersebut dibunuh menggunakan air panas. Setelah mati, larva diambil dengan pipet kemudian diletakkan di atas kaca objek kemudian ditutup dengan *cover glass*. Lalu jenis larva diidentifikasi menggunakan mikroskop dan dicatat.

Spesies larva dibedakan dengan melihat gigi sisir yang terletak di segmen terakhir abdomen serta perbandingan panjang dan lebar sifon. Untuk spesies *Aedes aegypti*, gigi sisir berduri lateral seperti trisula dengan perbandingan panjang dan lebar sifon 2:1. Sedangkan *Ae. Albopictus* memiliki gigi sisir berduri tunggal dengan perbandingan panjang dan lebar sifon 1:1. *Culex* memiliki perbandingan panjang dan lebar sifon 3:1.

### 3.7.5. Analisis data

1. Setelah data dikumpulkan, dilakukan pengelompokan data. Data untuk aplikasi *Bti* dimasukkan ke dalam *master table* khusus untuk TPA yang terkena cahaya yang dideskripsi dan dianalisis menggunakan program SPSS dan Epi Info dengan uji McNemar serta

*Chi-square*.

2. Untuk data distribusi dan kepadatan populasi diambil dari seluruh kontainer, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus untuk mendapatkan nilai HI, CI, BI dan ABJ (dalam persentase)
3. Untuk membandingkan data karakteristik TPA yang terkena cahaya pada TPA yang berada di Cempaka Putih Barat dan Cempaka Putih Timur, digunakan analisis SPSS dengan uji kemaknaan *Chi-square* karena membandingkan dua kelompok yang tidak berhubungan/berpasangan (*unrelated sample*). Kemudian jika tidak dipenuhi syarat untuk dilakukan uji *Chi-square*, dilakukan dengan uji *Exact Fisher*. Karakteristik TPA yang dianalisis dengan uji *Exact Fisher* adalah bahan (kasar dan licin), ada tidaknya tanaman/ikan, dan volume TPA karena tidak memenuhi syarat uji *Chi-square*.
4. Untuk membandingkan kepositifan larva antara kunjungan pertama dan kedua pada masing-masing daerah kontrol dan intervensi, digunakan uji *McNemar* karena terdapat dua kelompok berpasangan yang memiliki hubungan.
5. Untuk membandingkan kepositifan larva daerah kontrol dan intervensi pada kunjungan pertama, serta kepositifan larva daerah kontrol dan intervensi pada kunjungan kedua, digunakan uji *Chi-square* karena terdapat dua kelompok yang tidak berpasangan atau tidak berhubungan.

### **3.7.6. 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 dalam bentuk gabungan dengan data penelitian lain yang mencakup seluruh kontainer akan dipublikasikan di jurnal kedokteran.

### 3.8. Identifikasi Variabel

Variabel bebas: Penggunaan *Bti* yang menentukan/menjadi penyebab, karakteristik TPA yang terkena cahaya

Variabel terikat: Kepositifan atau keberadaan larva pada TPA yang terkena cahaya

### 3.9. Alat dan Bahan

#### 3.9.1. Alat

1. Pipet
2. Senter dan baterai
3. Pot plastik
4. Gayung
5. Papan pengalasan
6. Bolpoin
7. Pensil
8. Typ-Ex
9. Penghapus
10. Penggaris
11. Map kertas
12. *Stapler*
13. Selotip
14. Kantong plastik
15. Kaca preparat
16. Kaca penutup (*paper glass*)
17. Mikroskop

#### 3.9.2. Bahan

1. Air panas
2. *Bacillus thuringiensis israelensis*

### 3.10. Definisi Operasional

1. Kontainer adalah tempat-tempat yang dapat menampung air dalam waktu yang relatif lama, baik yang 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. Kejadian luar biasa adalah timbulnya atau meningkatnya kejadian kesakitan atau kematian yang bermakna secara epidemiologis pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu.
4. *Case fatality rate* (CFR) adalah jumlah kematian karena suatu penyakit dibandingkan dengan total kasus penyakit tersebut dalam suatu populasi.
5. Penggunaan *Bti* adalah aplikasi *Bti* pada kontainer (TPA) yang diteliti.
6. Penilaian penggunaan *Bti* berdasarkan pemilihan kontainer untuk aplikasi *Bti* yang hasilnya dinyatakan dalam penggunaan *Bti* (*Bti* +) dan tidak menggunakan *Bti* (*Bti*-).
7. Karakteristik TPA adalah jenis TPA yang berdasarkan suatu kategori tertentu, misalnya sesuai letaknya dibagi menjadi TPA yang berada di dalam dan luar rumah.
8. Penilaian karakteristik TPA berdasarkan pemilihan TPA yang terkena cahaya yang termasuk dalam karakteristik tertentu dan hasilnya dinyatakan dalam jumlah TPA yang memiliki karakteristik tertentu tersebut.
9. Kepositifan larva adalah terdapat atau tidaknya larva dalam TPA yang diteliti.
10. Penilaian kepositifan larva berdasarkan ada atau tidak larva dalam TPA yang diteliti dan hasilnya dinyatakan dalam larva positif dan larva negatif.

### 3.11. Etika Penelitian

Penelitian ini mengikuti 4 prinsip, yaitu:

1. *Respect for Autonomy*

Dalam hal ini, seluruh data mengenai rumah dan identitas pemilik rumah dirahasiakan sepenuhnya. Prinsip keikutsertaan ditetapkan dengan

meminta izin secara lisan dan berkenan untuk dilakukan observasi di dalam rumah dan sekitarnya kepada pemilik rumah.

2. *Beneficence*

Dengan adanya penelitian ini diharapkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat terkontrol sehingga memberikan manfaat kepada masyarakat sekitar agar terjangkitnya DBD pun dapat terkontrol.

3. *Nonmaleficence*

Penelitian menggunakan agen biologis berupa *Bti* tidak bersifat toksik sehingga kemungkinan kontaminasi dengan air dapat dihindari.

4. *Justice*

Jika ada beberapa rumah yang tidak mengizinkan untuk dilakukan penelitian, maka tuan rumah atau orang yang ada di dalam rumah tersebut juga tetap diberi informasi mengenai cara pencegahan DBD misalnya dengan cara 3M plus dan tidak boleh dijauhi serta diperlakukan sama rata seperti rumah-rumah lainnya.

Penilaian kelayakan etika ini dinilai oleh pembimbing dan tim modul riset FKUI dan penelitian baru dapat dilakukan setelah disetujui.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Data Umum

DKI Jakarta terletak di pulau Jawa dengan luas daratan sebesar 661,52 km<sup>2</sup>, memiliki keadaan iklim panas dengan curah hujan mencapai 1.599 mm. Propinsi DKI Jakarta terdiri atas 5 wilayah utama yaitu Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Barat.<sup>31</sup> Jakarta Pusat terdiri dari 8 kecamatan dan 44 kelurahan yang tersebar di seluruh wilayah ini. Kecamatan tersebut terdiri dari Kecamatan Gambir, Menteng, Kemayoran, Senen, Cempaka Putih, Sawah Besar, Tanah Abang, dan Johar Baru.<sup>32</sup>

Kecamatan Cempaka Putih termasuk wilayah Kotamadya Jakarta Pusat yang memiliki luas wilayah 468,69 ha. Menurut data statistik tahun 2004, penggunaan lahan berdasarkan 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 ha; dan lain-lain 20,72 ha. Kecamatan ini terdiri dari 3 kelurahan, 30 RW, 373 RT, 18.556 KK, 70.076 jiwa dan dengan kepadatan penduduk 16.872/km<sup>2</sup>. Kecamatan Cempaka Putih terdiri dari 3 Kelurahan, yaitu Kelurahan Rawasari (125 ha), Kelurahan Cempaka Putih Timur (222 ha), dan Kelurahan Cempaka Putih Barat (122 ha).<sup>33</sup>

Masalah yang ada di Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat yang berhubungan dengan penelitian ini adalah padatnya pemukiman, tingginya mobilitas penduduk, ketidakpedulian masyarakat terhadap kesehatan dan lingkungan, serta tingginya kasus DBD di kedua wilayah ini.

#### 4.2 Data Khusus

Pada saat pembuatan laporan penelitian, dalam pengumpulan data didapatkan empat rumah yang termasuk dalam kriteria *drop out* dari 120 rumah yang berada di daerah kontrol (Cempaka Putih Barat). Dua rumah karena



kehilangan kertas formulir, satu sampel pindah rumah pada kunjungan kedua, dan satu rumah tidak diizinkan masuk pada kunjungan kedua. Jadi total rumah yang tersisa di daerah kontrol adalah 116 rumah.

Pada daerah perlakuan, sebanyak empat belas rumah yang termasuk dalam kriteria *drop out*. Sembilan rumah karena kehilangan kertas formulir, dua rumah tidak diizinkan masuk pada kunjungan kedua, satu rumah tidak dapat dikunjungi pada kunjungan kedua karena terkunci dan pemilik rumah yang memegang kunci sedang beristirahat pada saat itu, satu rumah tidak dapat dikunjungi pada kunjungan kedua karena pemilik rumah sedang tidak berada di rumah, dan satu rumah lagi juga tidak dapat dikunjungi pada kunjungan kedua karena pemilik rumah sedang pergi. Jadi sisa rumah sebagai sampel di daerah perlakuan adalah sebanyak 106 rumah.

**Tabel 1.4.** Indeks distribusi dan kepadatan populasi larva pada kunjungan pertama dan kedua di daerah kontrol dan intervensi

Parameter	Daerah Kontrol	Daerah Intervensi
<b>House Index (HI)</b>		
Kunjungan Pertama	20%	31%
Kunjungan Kedua	16%	19%
<b>Angka Bebas Jentik (ABJ)</b>		
Kunjungan Pertama	80%	69%
Kunjungan Kedua	84%	81%
<b>Contaner Index (CI)</b>		
Kunjungan Pertama	8,30 %	17,88%
Kunjungan Kedua	6,92%	8,94%
<b>Breteau Index (BI)</b>		
Kunjungan Pertama	24	44
Kunjungan Kedua	20	22

Pada daerah kontrol saat kunjungan pertama, didapatkan nilai HI sebesar 20%. Kemudian pada kunjungan kedua, nilai HI turun sebanyak 4% menjadi 16%. Sedangkan pada daerah intervensi, saat kunjungan pertama nilai HI adalah 31% dan kunjungan kedua menjadi 19% setelah dilakukan aplikasi *Bti*. Terjadi penurunan nilai HI sebesar 12% pada daerah intervensi yaitu selisih dari persentase sebelum dan sesudah dilakukan intervensi.

Nilai ABJ pada kunjungan pertama di daerah kontrol adalah 80%. Sedangkan pada kunjungan kedua meningkat menjadi 84%. Terjadi peningkatan sebesar 4%. Pada daerah intervensi, ABJ saat kunjungan pertama sebesar 69%. Kemudian saat kunjungan kedua meningkat sebesar 12% menjadi 81%.

Nilai CI pada daerah kontrol saat kunjungan pertama adalah 8,30% dan mengalami penurunan saat kunjungan kedua menjadi 6,92%. Sedangkan CI pada daerah intervensi saat kunjungan pertama adalah 17,88% lalu turun menjadi 8,94% saat kunjungan kedua setelah dilakukan aplikasi *Bti*. CI pada daerah kontrol turun sebanyak 1,38% dan pada daerah intervensi turun sebanyak 8,94%.

BI pada kunjungan kedua, baik di daerah kontrol maupun di daerah intervensi mengalami penurunan. Pada daerah kontrol penurunan terjadi sebesar 16,67% dari 24 pada kunjungan pertama dan 20 pada kunjungan kedua. Sedangkan pada daerah intervensi, BI saat kunjungan pertama adalah 44. BI pada kunjungan kedua adalah 22 setelah dilakukan aplikasi *Bti*. Penurunan BI pada daerah intervensi terjadi sebesar 50%.

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat karakteristik TPA yang terkena cahaya pada kedua daerah dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji *Chi Square*. Hasilnya, secara keseluruhan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan proporsi karakteristik yang bermakna antara daerah kontrol dan daerah intervensi ( $p > 0,05$ ), kecuali pada karakteristik volume TPA dan dikuras tidaknya TPA selama satu minggu terakhir ( $p < 0,05$ ).

TPA yang terkena cahaya baik di daerah intervensi maupun daerah kontrol lebih banyak terdapat di dalam rumah. Bahan TPA yang digunakan juga yang terbanyak adalah berbahan licin yaitu dengan persentase sebesar 98,2% pada daerah kontrol dan 97,7% pada daerah intervensi.

Sebagian besar TPA yang berada pada kedua daerah berwarna terang dan tidak tertutup. Sedangkan sumber air terbanyak yang digunakan di kedua daerah berasal dari PAM. Selain itu pada Tabel 4.2, terlihat bahwa TPA yang terkena cahaya yang berada pada daerah kontrol lebih banyak yang dikuras selama satu minggu terakhir dibandingkan dengan daerah intervensi. Sementara penggunaan abate kebanyakan tidak dilakukan di daerah kontrol(93,4%) dan intervensi (95,4%).

**Tabel 2.4.** Karakteristik TPA yang terkena cahaya di daerah kontrol dan intervensi

Karakteristik	Daerah Kontrol		Daerah Intervensi		Uji Kemaknaan
	F	%	F	%	Chi-square
<b>Letak</b>					
Dalam	204	89,1	117	88,6	p = 0,89
Luar	25	10,9	15	11,4	
<b>Bahan</b>					
Kasar	4	1,8	3	2,3	p = 0,71*
Licin	225	98,2	129	97,7	
<b>Warna</b>					
Gelap	30	13,1	12	9,1	p = 0,25
Terang	199	86,9	120	90,9	
<b>Tertutup</b>					
Tidak	212	92,6	120	90,9	p = 0,57
Ya	17	7,4	12	9,1	
<b>Tanaman/ikan</b>					
Tidak	224	97,8	131	99,2	p = 0,42*
Ya	5	2,2	1	0,8	
<b>Sumber air</b>					
PAM	120	52,4	66	50	p = 0,89
Sumur pompa	92	40,2	55	41,7	
Lainnya	17	7,4	11	8,3	
<b>Volume</b>					
< 500 mL	2	0,8	9	6,8	p < 0,01*
500-1000 mL	5	2,2	21	15,9	
1-20 L	103	45	77	58,3	
20 L-1 m <sup>3</sup>	109	47,6	21	15,9	
> 1 m <sup>3</sup>	10	4,4	4	3,1	
<b>Dikuras satu minggu terakhir</b>					
Tidak	35	15,3	43	32,6	p < 0,01
Ya	194	84,7	89	67,4	
<b>Abate</b>					
Tidak	214	93,4	126	95,4	p = 0,43
Ya	15	6,6	6	4,6	

Keterangan: \*uji kemaknaan dengan *Exact Fisher*

**Tabel 3.4.** Perbandingan kepositifan larva pada TPA yang terkena cahaya pada kunjungan pertama dan kunjungan kedua di daerah kontrol dan intervensi

		Kunjungan Kedua		Uji Kemaknaan
	Kunjungan Pertama	Positif	Negatif	McNemar
		f(%)	f(%)	
Daerah Kontrol	Positif	5(2,18)	8(3,49)	p = 1,00
	Negatif	8(3,49)	208(90,84)	
Daerah Intervensi	Positif	2(1,51)	17(12,88)	p = 0,03
	Negatif	6(4,54)	107(81,07)	

Berdasarkan Tabel 4.3, proporsi larva positif yang berada di daerah kontrol pada kunjungan pertama kemudian tetap positif pada kunjungan kedua adalah 2,18%. Sedangkan larva positif yang berubah menjadi negatif saat kunjungan kedua adalah 3,49%. Berdasarkan hasil analisis SPSS dengan menggunakan uji *McNemar*, didapatkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva *Aedes aegypti* pada daerah kontrol saat kunjungan pertama dan proporsi kepositifan larva saat kunjungan kedua ( $p = 1,00$ ).

Pada daerah intervensi, proporsi larva positif saat kunjungan pertama kemudian tetap positif saat kunjungan kedua adalah 1,51%. Sedangkan yang berubah menjadi negatif adalah 12,88%. Setelah dilakukan uji statistik dengan *McNemar* didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva *Aedes aegypti* pada daerah intervensi saat kunjungan pertama dan proporsi kepositifan larva saat kunjungan kedua setelah dilakukan aplikasi *Bti* ( $p = 0,03$ ).

Pada Tabel 4.4, dapat dilihat bahwa proporsi larva yang positif pada TPA yang terkena cahaya di daerah kontrol adalah 5,22% saat kunjungan pertama. Sedangkan pada daerah intervensi adalah 14,39%. Berdasarkan hasil analisis SPSS dengan uji *Chi-Square* pada kunjungan pertama, terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva di daerah kontrol dan proporsi kepositifan larva di daerah intervensi ( $p < 0,01$ ).

Proporsi larva positif saat kunjungan kedua di daerah kontrol adalah 5,22% sedangkan di daerah intervensi adalah 6,06%. Setelah dilakukan analisis dengan uji *Chi-Square* didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva di daerah kontrol dan proporsi kepositifan larva di daerah intervensi ( $p = 0,88$ ).

**Tabel 4.4.** Perbandingan jumlah TPA yang terkena cahaya antara daerah kontrol dan daerah intervensi berdasarkan larva pada kunjungan pertama dan kedua

	Daerah Kontrol		Daerah Intervensi		Uji Kemaknaan
	Positif f(%)	Negatif f(%)	Positif f(%)	Negatif f(%)	<i>Chi square</i>
<b>Kunjungan Pertama</b>	13(5,22)	216(94,78)	19(14,39)	113(85,61)	$p < 0,01$
<b>Kunjungan Kedua</b>	13(5,22)	216(94,78)	8(6,06)	124(93,94)	$p = 0,88$

## BAB V

### DISKUSI

Kasus DBD yang masih menjadi masalah di berbagai daerah di Indonesia dapat ditanggulangi dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan menggunakan agen biologis yang baru ini dikembangkan yaitu *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*). Bakteri yang secara alami berada di tanah ini dikatakan dapat membunuh larva nyamuk di air dengan efektif.<sup>23</sup> Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan<sup>27</sup>, dikatakan bahwa *Bti* memiliki aktivitas larvasidal yang kuat terhadap serangga golongan Diptera diantaranya adalah nyamuk *Aedes*, *Culex* dan lalat *Simulium*.

Selain ramah lingkungan, bahan aktif yang ada pada *Bti* tidak berbahaya bagi manusia dan hewan.<sup>26</sup> Oleh karena itu, banyak penelitian yang dilakukan untuk membuktikan efektivitas *Bti* dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Widyastuti *et al*<sup>34</sup> menunjukkan bahwa *Bti* dengan formulasi tablet (Culinex T dosis 2mg/l) efektif dalam menurunkan populasi jentik *Ae. Aegypti* selama 1 bulan di Kupang Kidul, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang. Selain itu, terdapat penelitian lain tentang perbandingan efektivitas *Bti* terhadap larva *Aedes aegypti* laboratorium dan daerah endemik di Yogyakarta yang dilakukan Susanti *et al*<sup>35</sup>. Penelitian tersebut membuktikan bahwa *Bti* lebih efektif untuk membunuh larva *aedes* yang berada di laboratorium dengan dosis tertentu.

#### **5.1 Indeks Distribusi dan Kepadatan Populasi Larva pada Kunjungan Pertama dan Kedua di Daerah Kontrol dan Intervensi**

Kepadatan populasi larva *Ae. aegypti* di suatu daerah dapat diketahui dengan melakukan suatu survei *single larva method* yang hasilnya dapat digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui kepadatan larva dengan menggunakan berbagai macam indeks. Indeks kepadatan tersebut adalah Angka Bebas Jentik (ABJ), *House Index* (HI), *Container Index* (CI) dan *Breteau Index* (BI).

ABJ dan HI menunjukkan luas penyebaran vektor/distribusi larva dan CI menggambarkan kepadatan vektor (densitas). Sedangkan BI menunjukkan kepadatan dan penyebaran vektor di suatu daerah dan merupakan indikator terbaik untuk menyatakan kepadatan nyamuk.<sup>28,29</sup>

Risiko penularan DBD menurut kriteria dari *The National Institute of Communicable Diseases*<sup>36</sup> dikatakan tinggi jika nilai  $HI \geq 10$  dan  $BI \geq 50$ . Sedangkan dikatakan risiko penularan rendah jika nilai  $HI \leq 1$  dan  $BI \leq 5$ . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Kelurahan Cempaka Putih Barat sebagai daerah kontrol dan Kelurahan Cempaka Putih Timur sebagai daerah intervensi, didapatkan bahwa terjadi penurunan HI sebesar 4% dari kunjungan pertama 20% menjadi 16% pada kunjungan kedua. Walaupun terjadi penurunan, nilai HI pada daerah kontrol tersebut masih termasuk tinggi karena lebih dari 10%. Begitu juga yang terjadi pada daerah intervensi terjadi penurunan HI sebesar 12% dari 31% menjadi 19% dengan nilai HI yang masih termasuk dalam kategori berisiko tinggi sehingga penularan DBD masih mudah terjadi pada kedua daerah tersebut.

Indikator kepadatan larva lain yang berpengaruh terhadap potensi terjadinya penularan DBD adalah ABJ. Angka aman terhadap potensi terjadinya penularan DBD jika nilai  $ABJ > 95\%$ .<sup>37</sup> Dari penelitian yang dilakukan, nilai ABJ yang didapat pada daerah kontrol adalah 80% saat kunjungan pertama, kemudian meningkat menjadi 84%. Hal yang sama terjadi pada daerah intervensi, di mana terjadi peningkatan sebesar 12% nilai ABJ dari 69% menjadi 81%.

Nilai ABJ di kedua daerah termasuk di bawah atau lebih rendah dari angka aman ABJ yaitu  $> 95\%$ . Angka ABJ yang rendah menggambarkan kondisi banyaknya tempat perindukan nyamuk *aedes* sehingga memperbesar potensi terjadinya penularan DBD. Hal ini mungkin disebabkan karena faktor kurangnya tingkat pengetahuan masyarakat terhadap pemberantasan demam berdarah sehingga menyebabkan rendahnya ABJ. Selain itu, ABJ yang rendah juga menggambarkan bahwa kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) masyarakat juga rendah.<sup>38</sup> Dalam penelitian yang dilakukan Wibowo<sup>37</sup>, disebutkan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi masyarakat untuk melakukan PSN. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan

antara umur, tingkat pendidikan, tingkat pengetahuan dan sikap ibu-ibu dengan praktik PSN. Jadi rendahnya ABJ pada daerah kontrol dan intervensi kemungkinan besar disebabkan oleh adanya faktor-faktor tersebut.

Nilai CI dikatakan memiliki kepadatan larva yang tinggi jika lebih dari 5%. Hasil yang didapat di kedua daerah baik daerah kontrol maupun intervensi sama-sama mengalami penurunan walaupun setelah terjadi penurunan, pada kunjungan kedua nilai CI masih termasuk tinggi karena lebih dari 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kepadatan larva di kedua daerah yaitu Cempaka Putih Timur dan Cempaka Putih Barat masih tergolong tinggi. Pada daerah intervensi didapatkan nilai CI yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan daerah kontrol. Hal ini mungkin dikarenakan keadaan lingkungan pada daerah intervensi (Cempaka Putih Timur) termasuk area perumahan dengan pekarangan yang banyak ditanami tumbuh-tumbuhan seperti pohon-pohon besar dan pot tanaman hias. Menurut penelitian yang dilakukan Wuryanto<sup>38</sup>, kondisi seperti ini sangat kondusif dalam menjaga kelembaban dan suhu udara di sekitarnya sehingga sangat optimal untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.*

Untuk nilai BI yang juga merupakan salah satu indikator kepadatan larva serta indikator terbaik untuk menggambarkan kepadatan dan penyebaran vektor, didapatkan hasil pada kedua daerah tidak termasuk dalam kategori *high risk* atau berisiko tinggi untuk terjadinya penularan. Namun nilai BI juga tidak termasuk dalam kategori *low risk* atau berisiko rendah untuk terjadinya penularan. Walaupun terjadi penurunan BI pada daerah kontrol saat kunjungan pertama 24 menjadi 20 saat kunjungan kedua, angka tersebut masih terbilang cukup tinggi dan mempunyai risiko terjadinya penularan DBD tetapi tidak termasuk dalam kategori yang *high risk* ( $BI \geq 50$ ). Hal serupa juga terjadi pada daerah intervensi, terjadi penurunan BI sebesar 22 tetapi nilai BI saat kunjungan kedua masih cukup berisiko untuk terjadinya penularan DBD.

Jadi untuk indikator kepadatan larva HI, CI dan BI di kedua daerah baik pada daerah kontrol maupun intervensi mengalami penurunan saat kunjungan kedua. Sedangkan untuk ABJ mengalami peningkatan yang juga terjadi di kedua daerah. Penurunan indikator HI, CI dan BI pada daerah intervensi jauh lebih tinggi terlihat dibandingkan dengan penurunan pada daerah kontrol. Misalnya saja



untuk indikator HI, penurunan pada daerah intervensi tiga kali lipat dibandingkan dengan daerah kontrol. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan Bti yang diaplikasikan pada daerah intervensi. Tetapi bisa saja faktor lain juga ikut mempengaruhi seperti tingginya aktivitas Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) di lingkungan tersebut. Karena dalam penelitian Adenan<sup>39</sup> dikatakan bahwa perilaku PSN dan proteksi mempunyai hubungan yang bermakna dan berpengaruh terhadap tingkat index vektor yang diukur dengan CI dan HI.

## 5.2 Karakteristik TPA yang Terkena Cahaya di Daerah Kontrol dan Intervensi

Berdasarkan survei yang dilakukan terhadap karakteristik TPA yang terkena cahaya di daerah kontrol dan intervensi, didapatkan untuk karakteristik TPA letak, bahan, warna, tertutup/tidak, tanaman/ikan, sumber air, dan abate tidak memiliki hubungan yang berbeda bermakna antara daerah kontrol (Cempaka Putih Barat) dan daerah intervensi (Cempaka Putih Timur). Sedangkan pada karakteristik volume dan waktu pengurusan TPA didapatkan hubungan yang berbeda bermakna antara kedua daerah.

Pengumpulan data untuk karakteristik TPA yang terkena cahaya di kedua daerah dilakukan untuk membuktikan bahwa karakteristik TPA di kedua daerah tidak terlalu berbeda atau hampir serupa agar tujuan utama penelitian ini yaitu untuk membuktikan efektivitas penggunaan Bti dapat terpenuhi dengan menyingkirkan faktor lain salah satunya adalah karakteristik TPA. Karena perbedaan karakteristik TPA tertentu dapat berpengaruh terhadap ada tidaknya larva yang berada dalam TPA tersebut. Misalnya saja jumlah larva *Aedes aegypti* yang berada dalam TPA sebagai tempat berkembang biak dipengaruhi oleh halus kasarnya dinding kontainer, warna kontainer dan kemampuan kontainer dalam menyerap air. Pada kontainer yang kasar, gelap dan mudah menyerap air, jumlah telur yang diletakkan lebih banyak sehingga larva yang terbentuk juga lebih banyak. Sedangkan pada kontainer yang licin, berwarna terang dan tidak menyerap air jumlah telur yang diletakkan lebih sedikit sehingga larva yang terbentuk juga sedikit.

Untuk karakteristik volume dan waktu pengurasan TPA, setelah dilakukan uji statistik dengan menggunakan *Chi-square*, diketahui bahwa terdapat perbedaan bermakna antara daerah kontrol dan intervensi. Hal ini mungkin disebabkan karena kesalahan saat pengambilan data untuk karakteristik volume, karena hanya memperkirakan volume TPA yang diambil dan tidak diukur dengan pasti sehingga faktor kesubjektivitasan cukup tinggi. Sedangkan untuk karakteristik pengurasan satu minggu terakhir, perbedaan yang bermakna antara kedua daerah mungkin disebabkan karena proporsi jumlah TPA yang tidak seimbang.

Berdasarkan pengamatan peneliti pada saat melakukan pengambilan data, daerah Cempaka Putih Barat tidak terlalu banyak memiliki kontainer yang besar dan banyak. Sedangkan rumah-rumah yang berada di Cempaka Putih Timur rata-rata memiliki banyak kontainer dan ukurannya pun juga besar sehingga berpengaruh terhadap seringnya pengurasan yang dilakukan. Sementara di daerah Cempaka Putih Barat, dengan keadaan sedikitnya kontainer dan ukurannya yang tidak terlalu besar memudahkan untuk dilakukan pengurasan. Hal ini terlihat dari data yang ada pada Tabel 4.2. proporsi TPA yang dikuras satu minggu terakhir lebih besar pada daerah Cempaka Putih Barat dibandingkan dengan Cempaka Putih Timur.

Jumlah TPA yang terkena cahaya banyak ditemukan berada di dalam rumah daripada di luar rumah pada daerah kontrol dan juga daerah intervensi. Hal ini dapat mempengaruhi jumlah larva yang ada dalam TPA. Karena *Ae. aegypti* lebih senang meletakkan telurnya pada kontainer yang berada di dalam rumah daripada di luar rumah.<sup>15</sup> Bahan TPA yang digunakan juga penting sebagai salah satu penyebab dari tingginya kejadian DBD di suatu wilayah. Pada daerah Cempaka Putih Barat dan Cempaka Putih Timur, bahan dasar TPA yang paling banyak ditemukan adalah dengan bahan licin.

Sementara untuk warna TPA yang paling banyak ditemukan di kedua daerah adalah TPA dengan warna terang. Warna TPA yang dikategorikan terang oleh peneliti adalah warna seperti kuning, merah, putih, dan hijau. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sumantri<sup>40</sup>, warna-warna terang seperti coklat muda, kuning dan merah lebih disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti* sedangkan

warna putih kurang disukai dibandingkan dengan warna lainnya. Jadi untuk saran ke depannya pada saat dilakukan penyuluhan kepada masyarakat tentang pemberantasan larva *aedes*, ditekankan agar masyarakat lebih memilih kontainer/TPA dengan warna putih. Sementara Kuswati<sup>41</sup> dalam penelitiannya menyebutkan bahwa untuk meletakkan telurnya, nyamuk betina tertarik pada kontainer berair yang berwarna gelap, terbuka lebar dan terutama terletak di tempat yang terlindung dari sinar matahari.

Penggunaan abate di daerah kontrol dan intervensi tidak banyak dilakukan. Hal ini mungkin dikarenakan masyarakat takut akan ketidakamanan penggunaan abate ke dalam TPA yang dipakai sehari-hari. Disebutkan dalam penelitian Adenan<sup>39</sup> bahwa perilaku abatisasi secara statistik tidak mempunyai hubungan dan pengaruh terhadap CI dan HI. Berarti penggunaan abate terhadap TPA yang dipakai sehari-hari tidak mengurangi kepadatan dan distribusi larva.

### **5.3 Perbandingan Kepositifan Larva pada TPA yang Terkena Cahaya pada Kunjungan Pertama dan Kunjungan Kedua di Daerah Kontrol dan Intervensi**

Berdasarkan data pada Tabel 4.3. diketahui bahwa jumlah larva yang positif pada daerah Cempaka Putih Barat jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah larva yang negatif. Hal ini sesuai dengan teori yang ada yaitu nyamuk *Aedes aegypti* menyukai tempat perindukan yang tidak terkena sinar matahari secara langsung.<sup>2</sup> Oleh sebab itu jumlah larva positif yang ditemukan lebih sedikit. Kemudian setelah dilakukan uji kemaknaan dengan *McNemar*, didapatkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara kepositifan larva *Aedes aegypti* pada daerah kontrol saat kunjungan pertama dan proporsi kepositifan larva saat kunjungan kedua ( $p = 1,00$ ). Hasil ini sesuai dengan yang diharapkan karena tidak dilakukan aplikasi Bti pada TPA di daerah kontrol.

Pada daerah Cempaka Putih Timur juga didapatkan jumlah larva yang positif saat kunjungan kedua lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah larva yang negatif. Pada uji kemaknaan dengan menggunakan *McNemar*, hasilnya adalah terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva *Aedes aegypti* pada daerah intervensi saat kunjungan pertama dan proporsi kepositifan larva saat

kunjungan kedua setelah dilakukan aplikasi Bti ( $p = 0,03$ ). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Bti pada daerah Cempaka Putih Timur terbukti efektif dalam menurunkan proporsi kepositifan larva. Yuniarti *et al*<sup>8</sup> dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa Bti mempunyai daya bunuh yang tinggi terhadap jentik nyamuk dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Kemudian dalam penelitian yang telah dilakukan Widyastuti *et al*<sup>34</sup> membuktikan bahwa Bti dalam formulasi tablet efektif dalam menurunkan populasi jentik *Ae. Aegypti* selama 1 bulan di Kupang Kidul, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang.

#### **5.4 Perbandingan Jumlah TPA yang Terkena Cahaya antara Daerah Kontrol dan Daerah Intervensi Berdasarkan Larva pada Kunjungan Pertama dan Kedua**

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa jumlah larva positif pada daerah Cempaka Putih Barat tidak mengalami penurunan ataupun kenaikan dari kunjungan pertama dan saat kunjungan kedua. Sementara pada Cempaka Putih Timur terdapat penurunan jumlah larva yang positif setelah dilakukan aplikasi Bti. Saat kunjungan pertama, proporsi larva yang positif cukup berbeda jauh antara daerah kontrol dan intervensi. Oleh sebab itu saat dilakukan uji statistik didapatkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan proporsi kepositifan larva di Kelurahan Cempaka Putih Timur ( $p < 0,01$ ). Hal ini terjadi mungkin dipengaruhi oleh faktor pengurasan TPA yang dilakukan satu minggu terakhir. Pada daerah Cempaka Putih Barat, pengurasan TPA dilakukan lebih sering dibandingkan dengan Cempaka Putih Timur. Dengan semakin seringnya TPA dikuras, maka jumlah larva yang ada pun semakin sedikit. Hal ini terbukti dalam penelitian yang dilakukan oleh Adenan<sup>39</sup> yang menyatakan bahwa semua perilaku pencegahan penyakit DBD, termasuk di dalamnya kegiatan-kegiatan PSN(menguras bak mandi) mempunyai hubungan dan pengaruh terhadap indeks vektor CI dan BI sehingga kepadatan nyamuk yang berada pada daerah tersebut rendah.

Saat kunjungan kedua, larva yang positif pada Cempaka Putih Barat sama dengan saat kunjungan pertama. Sementara pada Cempaka Putih Timur didapatkan penurunan jumlah larva yang positif saat kunjungan kedua. Secara

kasat mata terlihat bahwa penurunan larva positif pada daerah intervensi membuktikan keefektifan aplikasi Bti pada daerah tersebut. Namun secara statistik, setelah dilakukan analisis dengan uji *Chi square*, ternyata hasilnya adalah tidak terdapat perbedaan bermakna antara proporsi kepositifan larva di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan proporsi kepositifan larva di Cempaka Putih Timur ( $p = 0,88$ ). Hal ini menunjukkan bahwa penurunan jumlah larva positif yang terjadi pada daerah intervensi kemungkinan bukan disebabkan karena aplikasi Bti pada daerah tersebut. Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan larva positif yang terjadi pada daerah intervensi. Karena penelitian ini meneliti pada TPA yang terkena cahaya, sesuai dengan penelitian oleh Untoro<sup>42</sup>, menyebutkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* yang hidup di pencahayaan lingkungan gelap menghasilkan telur lebih banyak dibandingkan yang dipelihara di pencahayaan lingkungan terang. Disebutkan pula dalam penelitian yang dilakukan oleh Sitio<sup>43</sup>, cahaya adalah faktor utama yang mempengaruhi nyamuk beristirahat pada suatu tempat dan intensitas cahaya merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi aktivitas terbang nyamuk. Kontainer dengan intensitas cahaya rendah atau gelap rata-rata berisi larva lebih banyak daripada kontainer dengan intensitas cahaya besar atau terang. Oleh karena itu jumlah sampel yang didapat pada penelitian ini mungkin kurang banyak sehingga menjadi faktor bias penurunan larva positif pada daerah intervensi.

Penelitian yang dilakukan oleh Susanti *et al*<sup>35</sup> membuktikan bahwa Bti lebih efektif dalam membunuh larva *aedes* yang berada di laboratorium dibandingkan dengan larva yang berada pada daerah endemik. Disebutkan juga bahwa larva nyamuk di daerah endemik diperkirakan sudah terpapar Bti yang berada di alam. Teori ini menunjukkan bahwa aplikasi Bti pada daerah endemik dapat menjadi tidak efektif karena sudah terpaparnya larva nyamuk dengan Bti di alam sehingga larva nyamuk dapat resisten/tidak dapat dibunuh lagi dengan Bti yang sengaja diaplikasikan. Hal inilah yang dapat terjadi pada Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Cempaka Putih Timur di mana pada tahun 2010 menurut Sudin Kesmas, kedua kelurahan tersebut termasuk dalam zona merah DBD dengan jumlah kasus yang tinggi.<sup>5</sup>

Selain itu, faktor fisik seperti formulasi Bti yang digunakan turut mempengaruhi efektivitas Bti dalam membunuh larva nyamuk. Secara umum, formulasi atau bentuk sediaan Bti yang ada yaitu larutan, serbuk, granul dan pelet.<sup>27</sup> Penelitian ini menggunakan Bti dengan formulasi cair/larutan dengan kadar 4ml/m<sup>2</sup>. Abbot (1993) melaporkan bahwa formulasi cair dan granular dari Bti dapat mengendalikan semua instar jentik nyamuk dan efikasinya dievaluasi 1-4 jam setelah aplikasi tetapi tidak lebih dari 7 hari.<sup>44</sup> Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Bti setelah lebih dari 7 hari tidak akan efektif. Padahal penelitian ini menilai penggunaan Bti dalam jangka waktu satu bulan sejak diberikannya Bti pada TPA yang terkena cahaya saat kunjungan pertama. Akibatnya penilaian efektivitas Bti yang dilakukan saat kunjungan kedua sudah tidak terlalu berguna lagi. Dalam penelitian Widyastuti *et al*<sup>34</sup> yang telah membuktikan bahwa Bti dalam formulasi tablet efektif menurunkan populasi jentik *Aedes aegypti* selama 1 bulan di Kupang Kidul, Kecamatan Ambarawa Kabupaten Semarang menyebutkan bahwa Bti dalam formulasi tablet (Culinex T) memiliki efikasi yang lebih baik terhadap jentik *Aedes aegypti* karena dapat bertahan lama dengan menempel pada dinding atau dasar dari kontainer. Hal ini sesuai dengan perilaku jentik *Aedes aegypti* yang mempunyai kebiasaan makan di dasar perairan (*bottom feeder*). Sementara pada penelitian ini di mana formulasi Bti yang digunakan adalah cair, karena kemampuan untuk mencapai dasar kontainer lebih lama maka hal ini bisa menjadi faktor yang dapat menyebabkan ketidakefektifan penggunaan Bti dalam penelitian.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

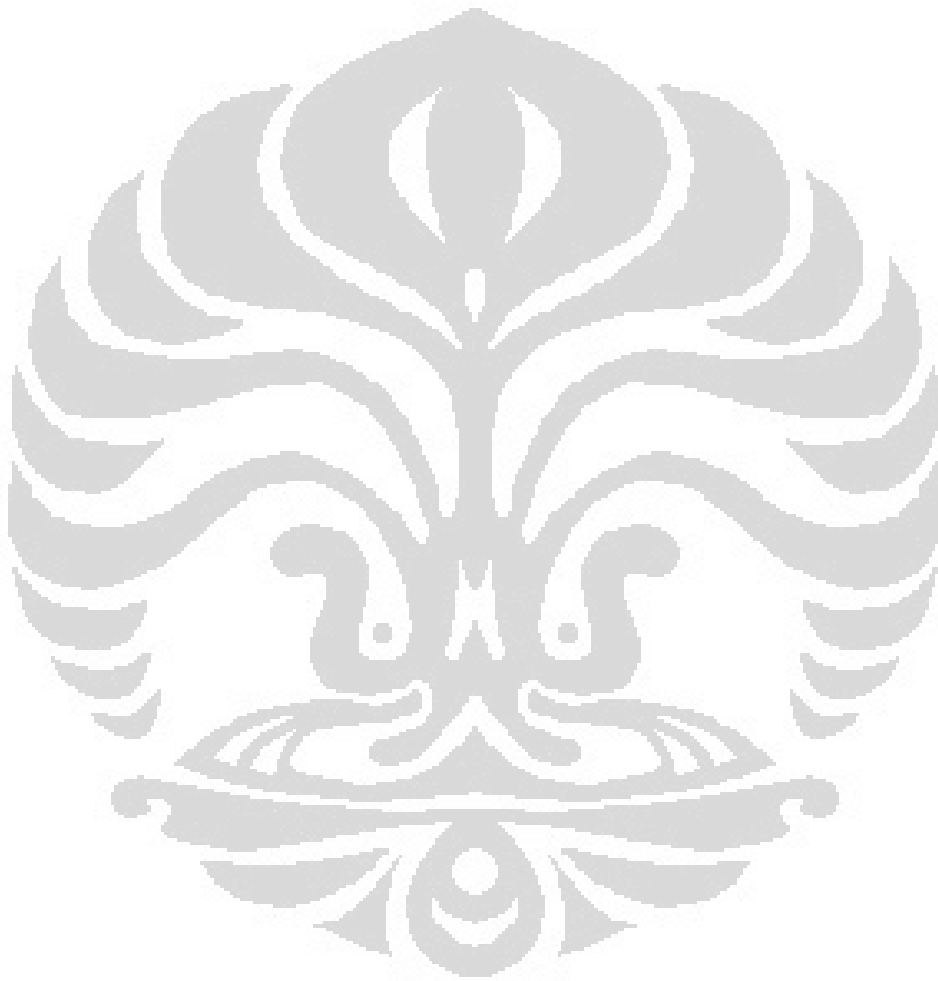
#### 6.1 Kesimpulan

1. Ukuran kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* yang dinyatakan dalam HI, CI dan BI di Kelurahan Cempaka Putih Barat mengalami penurunan dengan nilai HI 16%, CI 6,92% dan BI 20 pada kunjungan kedua. Nilai tersebut masih menunjukkan kepadatan dan distribusi terjadinya penularan DBD yang tinggi. HI, CI dan BI di Kelurahan Cempaka Putih Timur juga mengalami penurunan setelah dilakukan aplikasi Bti dengan nilai HI 19%, CI 8,94%, dan BI 22 pada kunjungan kedua.
2. Karakteristik TPA yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih barat dan Kelurahan Cempaka Putih Timur hampir semuanya memiliki kondisi yang sama, kecuali pada karakteristik volume dan pengurasan TPA satu minggu terakhir.
3. Bti belum dapat dikatakan efektif dalam menurunkan jumlah larva positif *Aedes aegypti* di TPA yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat.

#### 6.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan penelitian secara menyeluruh tentang cara pemberantasan vektor manakah yang lebih berhubungan dan berpengaruh terhadap kepadatan larva nyamuk dengan ukuran nilai HI, CI dan BI.
2. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan alokasi random pada sampel penelitian, yaitu TPA yang terkena cahaya pada daerah kontrol dan intervensi karena karakteristik TPA yang terkena cahaya merupakan *eligible criteria* yang menentukan kepositifan larva pada TPA yang terkena cahaya. Pemilihan daerah penelitian juga perlu memperhatikan aspek sosiodemografi penduduk.

3. Perlu dilakukan penelitian lagi lebih lanjut mengenai efikasi penggunaan Bti secara lengkap mulai dari cara kerja Bti, dosis, formulasi atau bentuk sediaan, dan cara penggunaan Bti yang lebih efektif dalam menurunkan proporsi kepositifan larva *Aedes aegypti* pada TPA yang terkena cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat.





## DAFTAR PUSTAKA

1. Wulandari L, Isminah, Kristina. Demam berdarah dengue. 2007 [cited 2010 Mar 18]. Available from: <http://www.litbang.depkes.go.id/maskes/052004/demamberdarah1.htm>
2. Soedarmo, Sumarmo SP. Demam berdarah dengue pada anak. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia. 2005. p 4-20.
3. DISKOMINFO Kota Administrasi Jakarta Pusat. Cegah kasus DBD di Jakpus, walikota minta jumentik aktif periksa kamar mandi warga. Created 23 April 2010. Cited 25 Mei 2010. Available from: <http://pusat.jakarta.go.id/jakpus09/berita/d/2/91/Cegah-Kasus-DBD-di-Jakpus-Walikota-Minta-Jumentik-Aktif-Periksa-Kamar-Mandi-Warga.air>
4. Pusat Data dan Informasi PERSI. Jakarta waspada demam berdarah. 2005. [cited 2010 Mar 17]. Available from: <http://pusdiknakes.or.id/pdpersi/?show=detailnews&kode=2999&tbl=cakrawala>
5. DISKOMINFO Kota Administrasi Jakarta Pusat. Kasus penyakit DBD di Kelurahan Rawasari selalu tinggi. Created 23 April 2010. Available from: <http://pusat.jakarta.go.id/jakpus09/berita/d/2/71/Kasus-Penyakit-DBD-di-Kelurahan-Rawasari-Selalu-Tinggi.air>
6. Pusat Penelitian Kependudukan-LIPI. Waspada DBD di zona merah. Created 27 Sept 2010. Cited 12 Juni 2011. Available from: [http://www.ppk.lipi.go.id/informasi/berita/berita\\_detil.asp?Vnomer=1954](http://www.ppk.lipi.go.id/informasi/berita/berita_detil.asp?Vnomer=1954)
7. Hairinasari, I. Data puskesmas: penderita DBD menurun. Diunduh dari: <http://www.primaironline.com/berita/sosial/data-puskesmas-penderita-dbd-menurun>
8. Yuniarti RA, Damar TB. Efikasi kombinasi *Bacillus thuringiensis israelensis* dan *Mesocyclops aspericornis* sebagai pengendali hayati *Aedes aegypti* di gentong air. Buletin Penelitian Kesehatan. 2008; 36(1) :26 – 32.
9. Suhendro, Nainggolan L, Chen K, Pohan HT. Demam berdarah dengue. In: Sudoyo A W, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V. Jakarta: Internal Publishing; 2009. p. 2773-4.

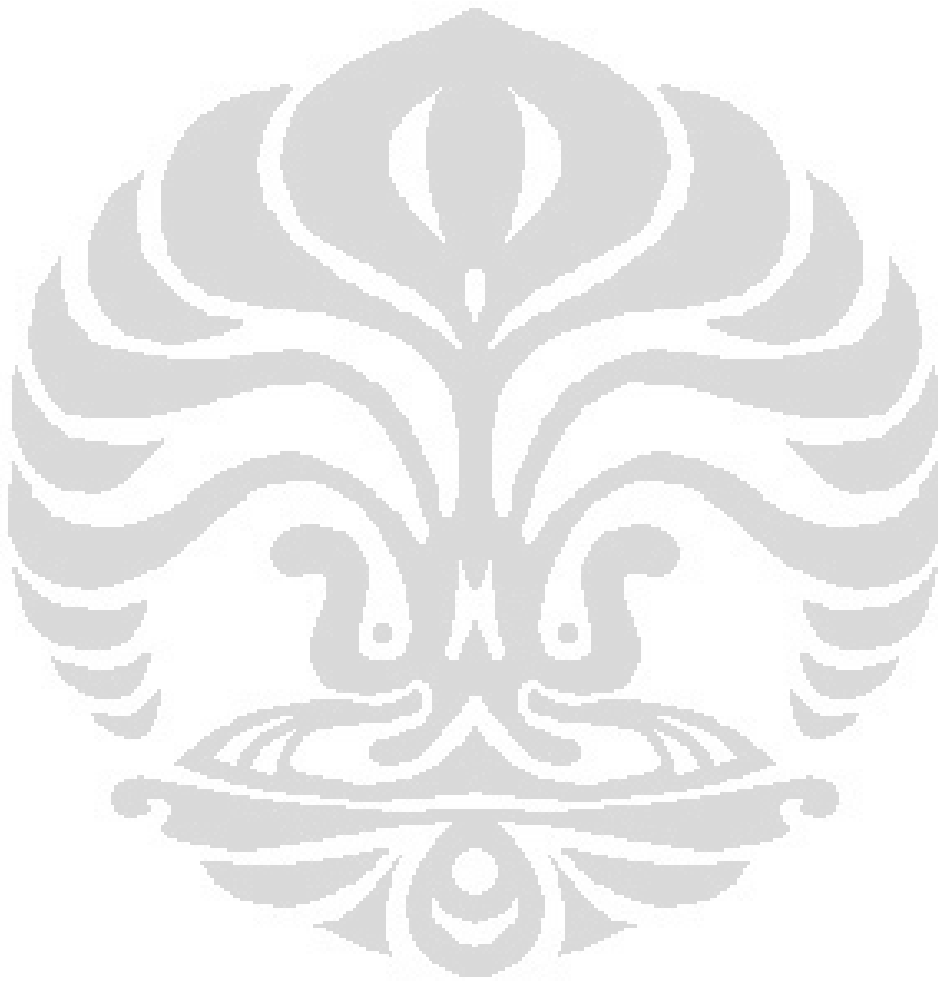
10. Sunarmo, dkk. Demam berdarah dengue pada anak. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia; 2005.
11. *World Health Organization*. Diagnosis klinis. In: Ester M, Asih Y, editors. Demam Berdarah Dengue Edisi 2. Jakarta: EGC; 1999. p.17-21.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia 2007. [Online]. 2007 [diunduh tanggal 29 Desember 2010]; Available from: <http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/Profil-Kesehatan-Indonesia-2007.pdf>
13. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2008. [Online]. 2008 [diunduh tanggal 29 Desember 2010]; Available from: <http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/Profil-Kesehatan-Indonesia-2008.pdf>
14. Lutz N. A north carolina summer pest: the asian tiger *Aedes albopictus*. . [Online]. 8 Juli 2002 [diunduh tanggal 27 Desember 2010]; Tersedia dari: URL: <http://www.ibiblio.org/ecoaccess/info/wildlife/pubs/asiantigermosquitoes.html>
15. Sungkar S. Demam berdarah dengue. Jakarta: Ikatan Dokter Indonesia; 2002.
16. Departemen Kesehatan RI. Pedoman ekologi dan perilaku vektor. Jakarta: Depkes RI; 2004.
17. Division of Vector Borne and Infectious Diseases. Mosquito life cycle. Last updated: 10 September 2009. Diunduh dari: [http://www.cdc.gov/dengue/images/ento\\_ecol/m\\_lifecycle.jpg](http://www.cdc.gov/dengue/images/ento_ecol/m_lifecycle.jpg)
18. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman ekologi dan aspek perilaku vektor. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2004.
19. Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*. Senin, 14 Mar 2005 15:07:57. Diunduh dari: <http://www.pdpersi.co.id/?show=detailnews&kode=883&tbl=kesling>
20. Life Cycle of *Aedes aegypti*. Diunduh dari: <http://www.denguevirusnet.com/life-cycle-of-aedes-aegypti.html>
21. Sunarmo, dkk. Demam berdarah dengue pada anak. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia; 2005.

22. Kristina, Isminah, Wulandari L. Demam berdarah dengue. [Online]. 2004 [diunduh tanggal 19 Februari 2010]; Tersedia dari: URL: <http://www.litbang.depkes.go.id/maskes/052004/demamberdarah1.htm>.
23. Larvicide: *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). Last updated: 3 Mei 2011. Diunduh dari: <http://www.doh.wa.gov/ehp/ts/ZOO/WNV/larvicides/Bti.html>
24. Cranshaw WS. *Bacillus thuringiensis*. Diunduh dari <http://www.ext.colostate.edu/pubs/Insect/05556.html>. (5 April 2010).
25. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. *Bacillus thuringiensis*, bioinsektisida alternatif. 5 April 2010. Diunduh dari: <http://biogen.litbang.deptan.go.id/produk/info/leaflet-Bacillus.pdf>.
26. Iran Technological Potential: Bioflash. Technology Cooperation Office of The Presidency (TCO), International Affairs Department. Iran. [Dikutip tanggal 4 Oktober 2009 pukul 20.50 WIB]
27. Kurniawan B. Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* dalam menurunkan kepadatan dan penyebaran *Aedes* di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Rawasari, Jakarta Pusat. Jakarta. 2010.
28. Raini M. Kualitas fisik dan kimia air PAM di Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Tahun 1999-2001. Med Litbang Kes 2004; 3(16): 14-9.
29. Hudson County Mosquito Control. Mosquito Biology. 2008 . Available from: <http://www.hudsonregional.org/mosquito/mosquitobio.htm>.
30. Kalra NL. Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue/DHF. Edisi ke-1. New York: World Health Organization; 1999. Hal. 43.
31. Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. Buku profil penataan ruang propinsi DKI Jakarta 2003. Edisi ke-1. Jakarta: Direktorat Penataan Ruang Wilayah Tengah; 2003. Hal 1-4.
32. Kepadatan penduduk per wilayah kota administrasi. Suku Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Administrasi [serial internet]. 2010 [disitasi 4 Agustus 2010]; [1 hal]. Diunduh dari: <http://www.kependudukancapil.go.id>.

33. Cempaka Putih, kecamatan. Ensiklopedi Jakarta [serial internet]. 2010; [1 hal]. Diunduh dari: <http://id.jakarta.go.id/jakv1/encyclopedia/detail/259>
34. Widyastuti U, Yuniarti RA, Ariati Y, Blondine ChP. Uji coba Culinex T untuk pengendalian jentik *Aedes aegypti* di Kecamatan Ambarawa, Jawa Tengah. Cermin Dunia Kedokteran. 2001; 131: 16-9.
35. Susanti TD, Kesetyaningsih TW. Perbandingan Efektivitas *Bacillus thurigiensis israelensis* (Bti) terhadap Larva *Aedes aegypti* Laboratorium dan Daerah Endemik Demam Berdarah di Yogyakarta. Mutiara Medika. 2007; 7: 45-51.
36. National Institute of Communicable Diseases. Investigation & control of outbreaks dengue fever & dengue haemorrhagic fever. Ministry of Health and Family Welfare (GOI). New Delhi. 2001.
37. Wibowo BN. Beberapa faktor yang berkaitan dengan praktik pemberantasan sarang nyamuk di Desa Pengasih Kecamatan Pengasih Kabupaten Kulon Progo tahun 2005 [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2005.
38. Wuryanto MA. Aspek sosial dan lingkungan pada Kejadian Luar Biasa (KLB) Chikungunya (Studi kasus KLB Chikungunya di Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang Kota Semarang). Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia. 2009;4: 68-74.
39. Adenan M. Hubungan perilaku pencegahan demam berdarah dengue dan index vektor demam berdarah dengue di Palembang Propinsi Sumatera Selatan [tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia; 1992.
40. Sumantri. Pengaruh warna container terhadap kepadatan larva *Aedes aegypti* [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 1991.
41. Kuswati. Pengaruh bentuk kontainer dan pencahayaan terhadap jumlah larva *Aedes aegypti* [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2004.
42. Untoro GD. Pengaruh pencahayaan alamiah pada jumlah produksi telur nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 1992.
43. Sitio A. Hubungan perilaku tentang pemberantasan sarang nyamuk dan kebiasaan keluarga dengan kejadian demam berdarah dengue di Kecamatan

Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2008 [tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2008.

44. Abott Lab. BT H-14 life cycle. The sezuence of events associated with using Bti for control of mosquito larvae. 1993.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Hasil Uji Statistik

#### Uji Chi-square Daerah Kontrol dan Intervensi Pada Kunjungan Pertama

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
daerah * larva	361	100.0%	0	.0%	361	100.0%

**Daerah \* Kepositifan Crosstabulation**

Count		Kepositifan		Total
		negatif	positif	
Daerah	Cempaka Putih Barat	216	13	229
	Cempaka Putih Timur	113	19	132
Total		329	32	361

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7.876 <sup>a</sup>	1	.005		
Continuity Correction <sup>b</sup>	6.834	1	.009		
Likelihood Ratio	7.540	1	.006		
Fisher's Exact Test				.007	.005
Linear-by-Linear Association	7.854	1	.005		
N of Valid Cases	361				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,70.

b. Computed only for a 2x2 table

### Uji Chi-Square Daerah Kontrol dan Intervensi Pada Kunjungan Kedua

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Daerah * Larva	361	100.0%	0	.0%	361	100.0%

#### Daerah \* Kepositifan Crosstabulation

Count		Kepositifan		Total
		negatif	positif	
Daerah	Cempaka Putih Barat	216	13	229
	Cempaka Putih Timur	124	8	132
Total		340	21	361

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.023 <sup>a</sup>	1	.881		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.022	1	.881		
Fisher's Exact Test				1.000	.526
Linear-by-Linear Association	.022	1	.881		
N of Valid Cases	361				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,68.

b. Computed only for a 2x2 table

### Uji McNemar Pada Daerah Kontrol

#### Kunjungan Pertama dan Kunjungan Kedua di Cempaka Putih Barat

Kunjungan Pertama di Cempaka Putih Barat	Kunjungan Kedua di Cempaka Putih Barat	
	Negatif	positif
negatif	208	8
positif	8	5

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	Kunjungan Pertama dan Kunjungan Kedua di Cempaka Putih Barat
N	229
Exact Sig. (2-tailed)	1.000 <sup>a</sup>

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test

### Uji McNemar Pada Daerah Intervensi

#### Sebelum pemberian bti di Cempaka Putih Timur & Sesudah pemberian bti di Cempaka Putih Timur

Sebelum pemberian bti di Cempaka Putih Timur	Sesudah pemberian bti di Cempaka Putih Timur	
	Negatif	positif
negatif	107	6
positif	17	2

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	Sebelum pemberian bti di Cempaka Putih Timur & Sesudah pemberian bti di Cempaka Putih Timur
N	132
Exact Sig. (2-tailed)	.035 <sup>a</sup>

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test



Lampiran 2. Formulir Pengumpulan Data

Nama KK : SUBUR  
 Alamat : RR PB. II. D no. 16 D RT 5  
 Singkatan Nama KK pd label: Nama Kolektor: R-D No: 11

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

No.	JENIS KONTAINER	LETAK	BAHAN	WARNA	TERTUTUP	PENCARAYAAN	TANAMAN/IKAN	SUMBER AIR	JENTIK	PERKIRAAN VOLUME	DIKURAS 1 MINGGU TERAKHIR	DITABURI ABATE
1	1. PAM	1. di rumah	1. semen	putih	2	1. lampu	2	1	2	2	1	2
2	1. PAM	1. di rumah	2. tanah	putih	2	1. lampu	2	1	2	2	1	2
3	1. PAM	1. di rumah	3. plastik	transparan	2	1. lampu	1. ikan	1	2	2	1	2
4	1. PAM	1. di rumah	4. kaca	cepat	1	2	2	1	2	3	1	1
5	1. PAM	1. di rumah	5. keramik	putih	2	1. lampu	2	1	2	4	1	2
6	1. PAM	1. di rumah	6. logam	putih	2	1. lampu	2	1	2	4	1	2
7	1. PAM	1. di rumah	7. lainnya	transparan	2	1. lampu	1. ikan	1	2	2	1	2
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
Ket.	TPA 1. bak mandi 2. bak WC 3. drum 4. tempayan 5. ember 6. lain2 (sebutkan) NON TPA 7. kaleng bekas 8. ban bekas 9. gelas/botol bekas 10. vas/pot bunga 11. kolam/akuarium	1. dim rumah 2. luar rumah	1. semen 2. tanah 3. plastik 4. kaca 5. keramik 6. logam 7. lainnya .....	(sebutkan)	1. tertutup 2. tidak	1. ya (matahari/lampu) 2. tidak ada	1. ada, sebutkan 2. tidak ada	1. PAM 2. sumur pompa 3. sumur terbuka 4. air hujan 5. sungai/danau 6. got/comberan 7. lain2 (sebutkan)	1. ada 2. tidak	1. <500 ml 2. 500-1000ml 3. 1-20 L 4. 20L-1 m <sup>3</sup> 5. > 1 m <sup>3</sup>	1. ya 2. tidak	1. ya 2. tidak