



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENISIS* DALAM  
MEMBERANTAS *AEDES AEGYPTI* DI KELURAHAN PASEBAN, JAKARTA  
PUSAT**

**SKRIPSI**

**REYHAN ADITYA  
0806324375**

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



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENISIS* DALAM  
MEMBERANTAS *AEDES AEGYPTI* DI KELURAHAN PASEBAN, JAKARTA  
PUSAT**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran

**REYHAN ADITYA  
0806324375**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN UMUM  
JAKARTA  
MARET 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 : Reyhan Aditya

NPM : 0806324375

Tanda Tangan : 

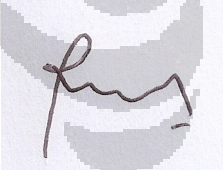
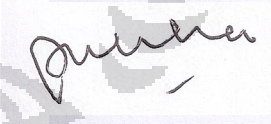
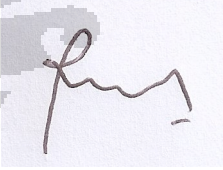
Tanggal : 22 Maret 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Reyhan Aditya  
NPM : 0806324375  
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum  
Judul Skripsi : Efektivitas *bacillus thuringiensis israelensis* dalam Memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dra. Rawina Winita, MS, DAP & E (  )  
Penguji : Prof. dr. Saleha Sungkar, DAP&E, M (  )  
Penguji : Dra. Rawina Winita, MS, DAP & E (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 22 Maret 2011

## KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah member kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.


Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dra. Rawina Winita, MS, DAP & E sebagai pembimbing skripsi yang membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. dr. Saptawati Bardosono, MSc, sebagai Ketua Modul Riset FKUI yang telah memberikan izin dalam penelitian ini.

Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Kepala Dinas Jakarta Pusat dan Lurah Paseban beserta jajarannya yang telah member izin melakukan penelitian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih banyak kepada warga RW 03 Kelurahan Paseban, Kecamatan Senen, Jakarta Pusat atas izinnya untuk menjadikan rumah mereka sebagai tempat penelitian ini dilakukan.

Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberi dukungan kepada penulis sehingga berhasil menyusun skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikannya semua.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 22 Maret 2011



Reyhan Aditya

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Reyhan Aditya

NPM : 0806324375

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* dalam Memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban, 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 : 22 Maret 2011

Yang menyatakan,



Reyhan Aditya

## ABSTRAK

Nama : Reyhan Aditya  
Program Studi: Pendidikan Dokter Umum  
Judul : Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* dalam Memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan masyarakat khususnya Jakarta. Kelurahan Paseban, yang terletak di Jakarta Pusat, merupakan zona merah DBD sehingga perlu dilakukan pemberantasan antara lain menggunakan *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). Bti telah digunakan dalam skala laboratorium tetapi belum digunakan di lapangan. Oleh karena itu perlu penelitian untuk mengetahui efektivitasnya dalam memberantas vektor DBD di lapangan. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan intervensi Bti 4 ml/m<sup>2</sup>. Lokasi penelitian adalah Kelurahan Paseban dan pengambilan data dilakukan pada tanggal 14 Februari 2010 (*pretest*) dan 14 Maret 2010 (*posttest*) di 100 rumah di daerah perlakuan dan 100 rumah di daerah control. Metode penelitian menggunakan *single-larval method*, yaitu mengambil satu larva dari tiap *container* yang positif kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop. Selanjutnya semua *container* besar dan permanen ditetesi Bti 4 ml/m<sup>2</sup> lalu dievaluasi satu bulan kemudian. Selanjutnya data *pretest* dan *posttest* diterjemahkan menjadi house index (HI), container index (CI) dan Breteau index (BI) lalu dianalisis menggunakan uji McNemar. Hasilnya menunjukkan penurunan HI (dari 26% menjadi 8%), CI (dari 10,64% menjadi 4,26%) dan BI (dari 20 menjadi 8). Meskipun demikian, pada uji Mc Nemar didapatkan  $p = 0,652$  yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna pada penurunan tersebut. Disimpulkan aplikasi Bti 4 ml/m<sup>2</sup> tidak efektif dalam memberantas larva *Ae. aegypti*.

Kata kunci :

*Aedes aegypti*, *Bacillus thuringiensis israelensis*, house index, container index, Breteau index, Paseban

## ABSTRACT

Name : Reyhan Aditya  
Study Program : General Medicine  
Title : Effectiveness of *Bacillus thuringiensis israelensis* in Eradicating *Ae. Aegypti* in Paseban District, Central Jakarta

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a public health problem, especially in Jakarta. Paseban District, which is located in Central Jakarta, is known as a red zone of DHF, therefore an eradication using *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) is needed. Although Bti has been applied on laboratorial scale, it has not been applied on field. A research is needed to evaluate Bti effectiveness in eradicating DHF vector on field. This research used experimental design with intervention of Bti 4ml/m<sup>2</sup>. The research took place in Paseban District with data being taken on February 14, 2010 (pretest) and March 14, 2010 (posttest), involving 100 houses in intervention area and 100 houses in control area. The single-larval method was used, taking one larva from each positive container followed by identifying the larvae using microscope. Every permanent and large container was then given Bti 4 ml/m<sup>2</sup> and to be evaluated in the following month. The pretest and posttest data was then merged into house index (HI), container index (CI), and Breteau index (BI) and analyzed using McNemar test. The result showed a decrease of HI (from 26% to 8%), CI (from 10,64% to 4,26%) and BI (from 20 to 8). However, McNemar test gave a result of  $p = 0,652$  which means there was no significant difference on the decrease. It is then concluded that the application of Bti 4 ml/m<sup>2</sup> was not effective in eradicating *Ae. aegypti* larvae.

Keywords :

*Aedes aegypti*, *Bacillus thuringiensis israelensis*, house index, container index, Breteau index



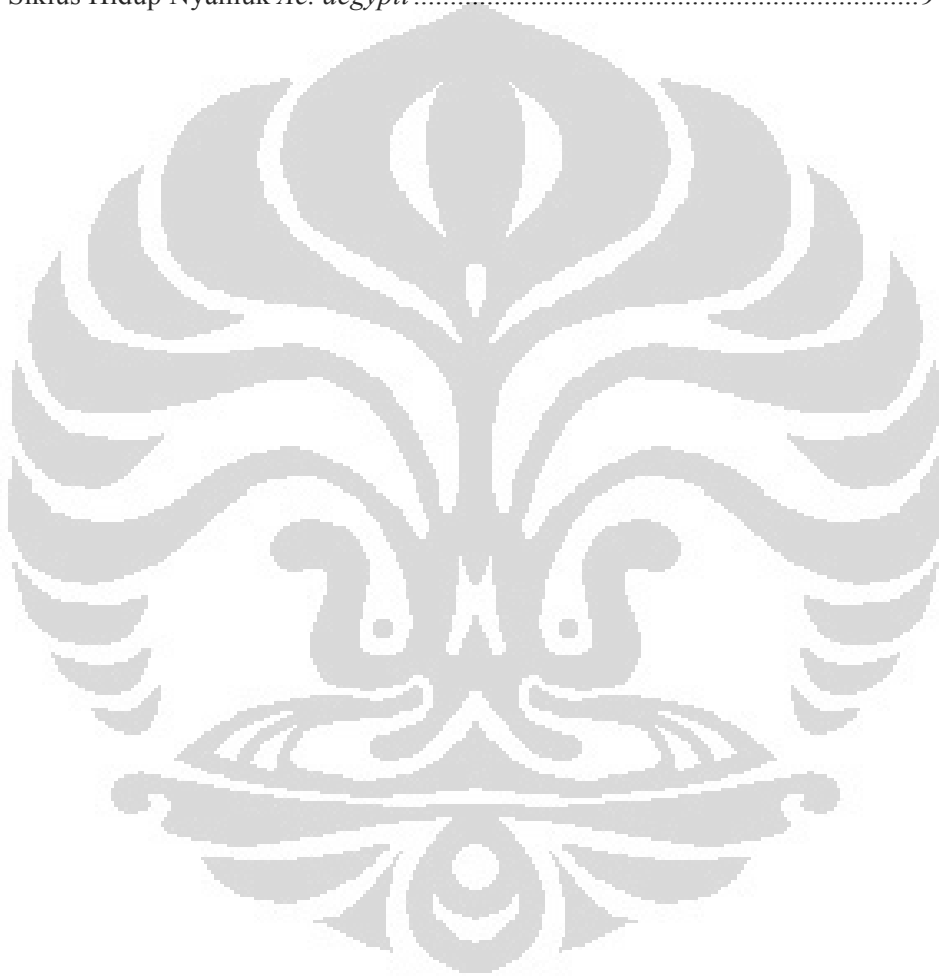
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	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.....	3
1.5.1. Manfaat bagi Peneliti.....	3
1.5.2. Manfaat bagi Institusi.....	3
1.5.3. Manfaat bagi Masyarakat.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Demam Berdarah Dengue.....	5
2.1.1. Definisi dan Epidemiologi DBD.....	5
2.1.2. Demografi Wilayah Paseban.....	6
2.1.3. Vektor Demam Berdarah.....	6
2.1.3.1. Karakteristik.....	6
2.1.3.2. Siklus Hidup Vektor.....	7
2.1.3.3. Perilaku Nyamuk Dewasa.....	9
2.1.3.4. Mekanisme Penularan Virus DBD.....	10
2.2. Pemberantasan Vektor DBD.....	11
2.2.1. Larvasidasi.....	11
2.2.2. Pemberantasan sebelum Musim Penularan.....	12
2.2.2.1. Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN).....	12
2.2.2.2. Pengasapan Masal.....	13
2.2.2.3. Perlindungan Perorangan.....	13
2.2.3. Penanggulangan Fokus.....	13
2.3. Bacillus Thuringiensis.....	14
2.3.1. Definisi.....	14
2.3.2. Karakteristik Genetik Bacillus Thuringiensis.....	14
2.3.3. Fisiologi Bacillus Thuringiensis.....	15
2.3.4. Mekanisme Aksi.....	15

2.3.5. <i>Protection Measure</i> .....	15
2.4. Ukuran Kepadatan Populasi <i>Ae. Aegypti</i> .....	16
2.4.1. Survei Larva.....	16
2.5. Kerangka Konsep .....	18
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Desain Penelitian .....	19
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3. Populasi Penelitian .....	19
3.3.1. Populasi Target.....	19
3.3.2. Populasi Terjangkau.....	19
3.4. Subjek Penelitian .....	19
3.5. Sampel .....	19
3.5.1. Besar Sampel .....	19
3.5.2. Cara Pengambilan Data .....	20
3.5.3. Alat .....	20
3.6. Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	20
3.6.1. Kriteria Inklusi.....	20
3.6.2. Kriteria Eksklusi .....	20
3.7. Identifikasi Variabel .....	21
3.8. Rencana Manajemen dan Analisis Data .....	21
3.9. Definisi Operasional .....	21
3.10. Masalah Etika .....	21
<b>4. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Data Kelurahan Paseban.....	23
4.2. Data Khusus.....	23
<b>5. DISKUSI .....</b>	<b>28</b>
<b>6. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
6.1. Kesimpulan .....	30
6.2. Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Telur <i>Ae. aegypti</i> .....	7
Gambar 2. Jentik <i>Ae. aegypti</i> .....	8
Gambar 3. Pupa <i>Ae. aegypti</i> .....	8
Gambar 4. Nyamuk <i>Ae. Aegypti</i> .....	9
Gambar 5. Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	9



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Sebaran Keberadaan Larva <i>Ae. aegypti</i> berdasarkan Jenis <i>Container</i> di Kelurahan Paseban sebelum Aplikasi Bti .....	23
Tabel 4.2. Kepadatan Larva <i>Ae. aegypti</i> sebelum Aplikasi Bti 4 ml/m <sup>2</sup> di Kelurahan Paseban .....	24
Tabel 4.3. Angka Penyebaran Larva <i>Ae. Aegypti</i> sebelum Aplikasi Bti.....	24
Tabel 4.4. Sebaran Jenis <i>Container</i> berdasarkan Keberadaan <i>Ae. aegypti</i> di Kelurahan Paseban setelah Aplikasi Bti .....	25
Tabel 4.5 Keberadaan Larva <i>Ae. aegypti</i> setelah Aplikasi Bti 4 ml/m <sup>2</sup> di Kelurahan Paseban .....	25
Tabel 4.6 Perbandingan Jumlah <i>Container</i> berisi Larva <i>Ae. aegypti</i> sebelum dan sesudah Aplikasi Bti.....	26
Tabel 4.7 Angka Penyebaran Larva <i>Ae. aegypti</i> sesudah Aplikasi Bti.....	26
Tabel 4.8 Angka Penyebaran Larva <i>Ae. aegypti</i> sebelum dan sesudah Aplikasi Bti.....	26
Tabel 4.9 Keberadaan Larva <i>Ae. aegypti</i> berdasarkan <i>Container</i> dan Rumah sebelum dan sesudah Aplikasi Bti .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kunci Identifikasi Larva.....	34
Lampiran 2. Contoh Formulir Survei.....	35
Lampiran 3. Hasil Uji Statistik .....	36
Lampiran 4. Hasil Analisis Kepadatan Vektor DBD.....	39



## DAFTAR SINGKATAN

BI	: Breteau <i>Index</i>
Bti	: <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>
CFR	: <i>Case Fatality Rate</i>
CI	: <i>Container Index</i>
DBD	: Demam Berdarah Dengue
FKUI	: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
HI	: <i>House Index</i>
KLB	: Kejadian Luar Biasa
TPA	: Tempat Penampungan Air
PSN	: Pemberantasan Sarang Nyamuk
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 dan ditularkan oleh *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder. DBD merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena jumlah penderita yang terus meningkat dan penyebarannya semakin luas.<sup>1</sup> Pada bulan Desember 2004 – Februari 2005 tercatat 10 517 penderita dari 30 provinsi dan 182 diantaranya meninggal dunia (*case fatality rate*/CFR 1,7%). Pada tahun 2005, sebanyak 53% kasus DBD Asia Tenggara terjadi di Indonesia dengan jumlah penderita 95 270 dan diantaranya 1 298 meninggal dunia (CFR 1,4%). Pada tahun 2006 Indonesia melaporkan 57% penderita DBD dan 70% kematian akibat DBD di Asia Tenggara.<sup>2</sup>

Di Indonesia, jumlah penderita DBD terbanyak terdapat di DKI Jakarta. Dinas Kesehatan DKI Jakarta melaporkan pada bulan Januari-Februari 2009 terdapat 4290 penderita DBD.<sup>3</sup> Di DKI Jakarta terbagi atas lima wilayah, yaitu Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, Jakarta Barat, dan Jakarta Pusat.

Wilayah Jakarta Pusat merupakan daerah endemis DBD dan terdapat sembilan kelurahan yang tergolong zona merah, salah satunya adalah Kelurahan Paseban. Zona merah adalah daerah yang dalam tiga minggu berturut-turut terdapat lebih dari sembilan penderita DBD atau ada yang meninggal akibat DBD. Pada tahun 2007 di Kelurahan Paseban terdapat 154 penderita dan tahun 2008 jumlah penderita menurun menjadi 135 kasus,<sup>4</sup> tetapi pada bulan Januari sampai 13 April tahun 2009, jumlah penderita telah mencapai 44 orang.<sup>5</sup>

Berdasarkan data di atas, perlu dilakukan pemberantasan vektor untuk menurunkan jumlah penderita DBD. Departemen Kesehatan telah menetapkan bahwa strategi pemberantasan ditekankan pada upaya preventif, yaitu melaksanakan penyemprotan massal menggunakan insektisida sebelum musim penularan DBD yang didukung dengan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) oleh masyarakat secara terus menerus.<sup>3-6</sup> Pada kenyataannya, jumlah penderita DBD tidak menurun, bahkan kejadian luar biasa (KLB) tetap terjadi.

Hal tersebut antara lain disebabkan masyarakat belum sepenuhnya melaksanakan PSN. Sementara itu, penyemprotan masal tidak dapat dilakukan terus menerus karena membutuhkan biaya besar dan mencemari lingkungan serta dapat meningkatkan resistensi nyamuk terhadap insektisida.

Berdasarkan keterangan di atas, diperlukan suatu metode yang dapat memberantas *Ae.aegypti* dengan biaya murah, tidak mencemari lingkungan, dan tidak menimbulkan resistensi. Untuk itu dapat dilakukan pemberantasan secara biologik menggunakan *Bacillus thuringiensis* yang merupakan bakteri pembentuk spora yang bersifat toksik terhadap larva *Ae.aegypti*.<sup>7-8</sup>

*Bacillus thuringiensis* memiliki toksisitas tinggi terhadap larva nyamuk, tetapi tidak bersifat toksik terhadap vertebrata dan serangga non-target lainnya. Salah satu strain *B.thuringiensis*, yaitu *B.thuringiensis israelensis* (Bti) mempunyai toksin dengan efek kuat terhadap spesies *Anopheles*, *Culex* dan *Ae.aegypti*.<sup>9</sup>

Di Indonesia, Bti telah digunakan untuk memberantas vektor malaria yaitu *Anopheles*, tetapi belum ada laporan tentang penggunaan Bti untuk memberantas *Ae.aegypti* di lapangan. Hal tersebut disebabkan Bti yang digunakan untuk *Anopheles* berbeda formulasinya dengan penggunaan untuk *Ae.aegypti*. Dewasa ini telah diproduksi Bti yang diformulasikan untuk membunuh *Aedes* dan tersedia dalam konsentrasi 2-5 ml/m<sup>2</sup>. Nurliana et al.<sup>10</sup> telah melakukan penelitian menggunakan Bti untuk memberantas *Ae.aegypti* di Kelurahan Paseban dengan konsentrasi 2 ml/m<sup>2</sup>. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penggunaan Bti 2 ml/m<sup>2</sup> tidak dapat menurunkan kepadatan *Ae.aegypti*. Hal tersebut disebabkan dosis 2 ml/m<sup>2</sup> merupakan dosis rendah dan jika digunakan di *container* di rumah penduduk akan menjadi lebih encer sehingga efektivitasnya menurun. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian menggunakan Bti dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Sebagai panduan untuk menentukan konsentrasi, untuk mikroba berbahaya digunakan deret hitung dan untuk mikroba yang tidak berbahaya digunakan deret ukur. Karena Bti bukan merupakan mikroba berbahaya, maka untuk penelitian ini digunakan deret ukur, dan diperoleh konsentrasi 4 ml/m<sup>2</sup>.<sup>11</sup>



## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah Bti 4 ml/m<sup>2</sup> efektif dalam memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban ?

## 1.3 Hipotesis

Bti 4 ml/m<sup>2</sup> efektif dalam memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban

## 1.4. Tujuan

### 1.4.1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas Bti 4 ml/m<sup>2</sup> dalam memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban

### 1.4.2. Tujuan Khusus

1. Diketuainya *house index*, *container index*, dan *Breteau index* sebelum aplikasi Bti konsentrasi 4 ml/m<sup>2</sup> di Kelurahan Paseban.
2. Diketuainya *house index*, *container index*, dan *Breteau index* setelah aplikasi Bti konsentrasi 4 ml/m<sup>2</sup> di Kelurahan Paseban.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1.5.1. Manfaat Bagi Peneliti

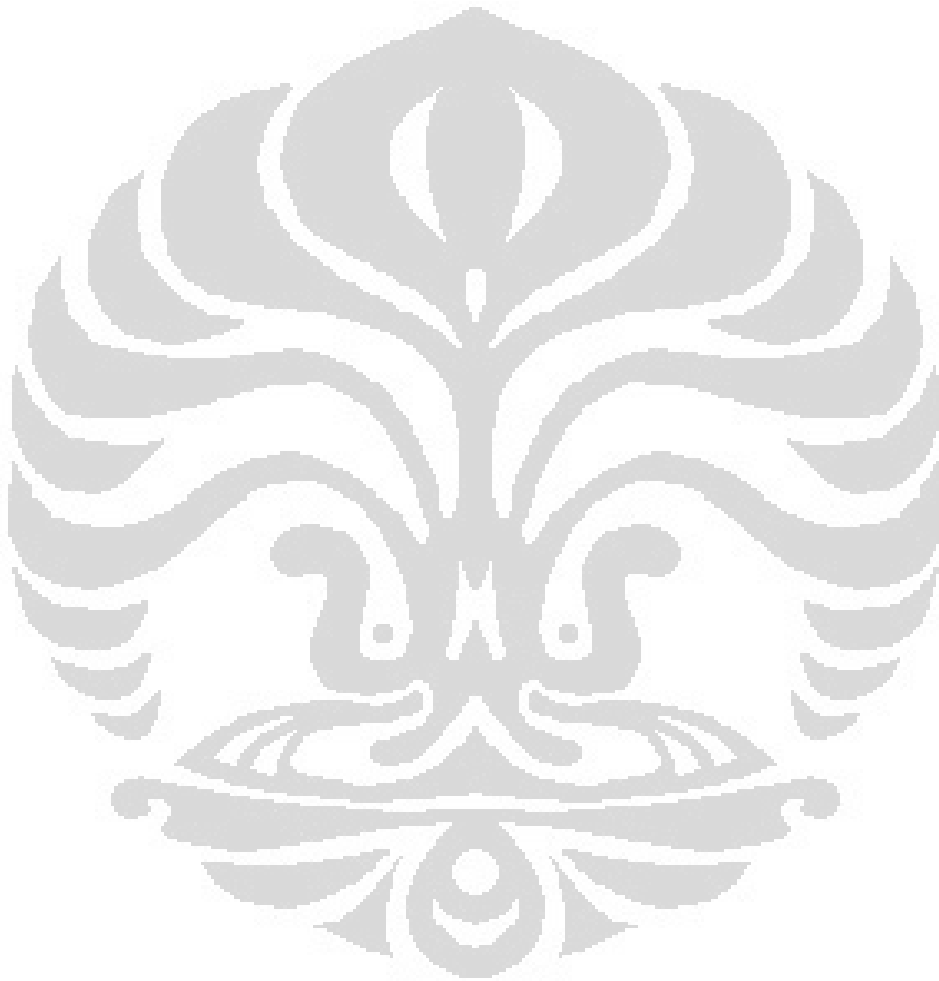
1. Sebagai sarana pelatihan dan pembelajaran melakukan penelitian di bidang biomedik.
2. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam mengidentifikasi masalah kesehatan masyarakat.
3. Melatih kerjasama dalam tim peneliti.

### 1.5.2. Manfaat Bagi Institusi

1. Sebagai perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi untuk melaksanakan fungsi sebagai lembaga penyelenggara pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.
2. Mewujudkan Universitas Indonesia sebagai universitas riset.
3. Sebagai sarana dalam menjalin kerjasama antara staf pengajar dan mahasiswa.

### **1.5.3. Manfaat Bagi Masyarakat**

Masyarakat mendapat informasi tentang pemberantasan vektor DBD menggunakan Bti.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

##### 2.1.1. Definisi dan Epidemiologi DBD

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi salah satu masalah kesehatan di Indonesia karena prevalensinya yang tinggi dan penyebarannya yang semakin meluas. Demam Berdarah Dengue (DBD), disebut juga dengan istilah *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)*, pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 1968. Di Indonesia, Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD terjadi hampir setiap tahun di beberapa provinsi. Pada tahun 1998 dan 2004 pernah terjadi KLB besar dengan jumlah kasus mencapai 79.480 kasus dan angka kematian 800 jiwa.<sup>12</sup>

DBD merupakan penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus dengue dan terutama menyerang anak-anak dengan ciri-ciri demam tinggi mendadak dengan manifestasi perdarahan dan dapat menimbulkan syok dan kematian.<sup>13</sup> Virus yang menyebabkan DBD adalah virus dari family *Flaviridae* yang ditularkan oleh serangga. Virus ini mempunyai 4 *serotype* yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Keempat *serotype* virus ini terdapat di Indonesia, dengan *serotype* yang terbanyak adalah tipe-2 dan tipe-3. *Serotype* DEN-3 merupakan penyebab dominan terjadinya kasus berat.<sup>13-15</sup> Jika individu terinfeksi salah satu dari empat *serotype* tersebut, maka akan terbentuk antibodi terhadap *serotype* tersebut dalam jangka waktu tertentu, namun masih dapat terinfeksi oleh *serotype* yang lain. Faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit DBD, adalah :

16

- a. Faktor inang (*host*), menyangkut kerentanan dan imunitasnya terhadap penyakit,
- b. Faktor lingkungan (*environment*), menyangkut kondisi geografi (ketinggian dari permukaan laut, curah hujan, angin, kelembaban, musim), kondisi demografi (kepadatan, mobilitas, perilaku, adat istiadat, sosial ekonomi penduduk),

- c. Jenis dan kepadatan nyamuk sebagai vektor penular penyakit tersebut.
- d. Pola infeksi dengue dipengaruhi oleh iklim, suhu dan kelembapan udara. Nyamuk *aedes* akan bertahan hidup dalam jangka waktu yang lebih lama pada suhu panas ( $28^0$ - $32^0$ C) dengan kelembapan tinggi.<sup>13,17</sup>

### 2.1.2 Demografi Wilayah Paseban

Paseban merupakan suatu kelurahan di Kecamatan Senen. Luas wilayah kelurahan ini mencapai 71,41 Ha dengan jumlah penduduk 21.112 jiwa. Paseban berbatasan dengan Kelurahan Kramat di sebelah utara, Kelurahan Kenari di sebelah barat, Kelurahan Johar Baru disebelah timur, dan Kelurahan Palmeriam di sebelah selatan.<sup>18</sup>

Paseban menduduki posisi pertama dalam angka kejadian demam berdarah dengue di Kecamatan Senen berdasarkan data kasus hingga Mei 2009. Kejadian yang cukup tinggi ini disebabkan oleh berbagai faktor, yaitu pemukiman yang padat dan mobilitas penduduk yang tinggi, adanya lahan kosong sebagai tempat bersarang nyamuk *Ae. aegypti*, kurang terawatnya sistem drainase, tingkat partisipasi masyarakat yang belum optimal, dan belum optimalnya keterlibatan kelembagaan masyarakat.<sup>18</sup>

### 2.1.3. Vektor Demam Berdarah

#### 2.1.3.1. Karakteristik

*Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* merupakan vektor utama virus DBD dan kedua spesies tersebut termasuk genus *Aedes* dari famili *Culicidae*. Secara morfologis kedua spesies ini sangat mirip. Perbedaannya terdapat pada skutumnya dimana skutum *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan dua strip putih sejajar di bagian dorsal tengah yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih, sementara skutum *Aedes albopictus* yang juga berwarna hitam hanya berisi satu garis putih tebal di bagian dorsalnya.<sup>17</sup>

### 2.1.3.2. Siklus Hidup Vektor

Siklus hidup nyamuk aedes terdiri dari fase telur, larva, pupa, kemudian nyamuk dewasa. Telur *Aedes* berbentuk bulat pancung (Gambar 1), panjangnya 0.6 mm dengan berat 0.013 mg. Telur ini mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi hitam. Telur tersebut diletakkan 1-2 cm dipermukaan air secara terpisah untuk memudahkan larva yang baru menetas dari telur menuju air. Adapun air yang dipilih oleh nyamuk sebagai tempat perkembangan larvanya adalah air yang bersih dan tidak mengalir, tidak terkena sinar matahari langsung, serta tidak terisi larva spesies lain. Telur dapat bertahan sampai 6 bulan di tempat kering.<sup>17,19</sup>



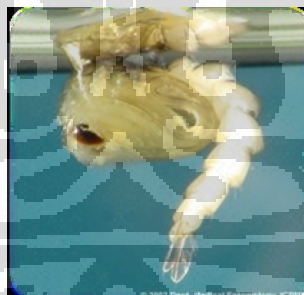
**Gambar 1. Telur *Aedes aegypti***<sup>17</sup>

Larva nyamuk hidup di air dan terdiri atas empat instar. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu. Waktu penyelesaian instar ini tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air persediaan makanan. Pada air yang dingin perkembangan larva lebih lambat, demikian juga keterbatasan persediaan makanan juga menghambat perkembangan larva. Secara struktural larva *Aedes sp.* terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen (Gambar 2). Pada ujung abdomen terdapat segmen anal dan sifon yang digunakan untuk mengambil oksigen.. Larva menyelam ke dasar Tempat Penampungan Air (TPA) untuk mengambil makanan dan kemudian bergerak lagi ke permukaan air untuk mengambil oksigen dengan sifonnya. Setelah melewati stadium instar ke empat larva berubah menjadi pupa.<sup>17,19</sup>



**Gambar 2. Jentik *Aedes Aegypti*<sup>17</sup>**

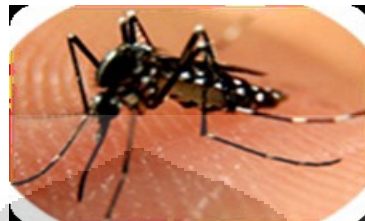
Pupa hidup dalam lingkungan akuatik (air). Pupa merupakan fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Karena pupa masih membutuhkan oksigen untuk bernafas, maka pupa berada si dekat permukaan air. Struktur tubuh pupa terdiri atas sefalotoraks, abdomen, dan kaki pengayuh (Gambar 3). Sefalotoraks mempunyai sepasang corong pernapasan yang berbentuk segitiga. Lama fase pupa dapat berkisar antara satu hari hingga beberapa minggu. Hal ini tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk. Setelah melewati waktu itu maka pupa membuka dan melepaskan kulitnya kemudian imago keluar ke permukaan air dan dalam waktu singkat siap terbang.<sup>17,19</sup>



**Gambar 3. Pupa *Aedes aegypti*<sup>17</sup>**

Fase nyamuk dewasa merupakan fase perkembang-biakan dari nyamuk. Nyamuk dewasa yang pertama keluar adalah nyamuk jantan, yang kemudian menunggu nyamuk betina menetas untuk melakukan kopulasi. Umur nyamuk dewasa sekitar 10 hari. Akan tetapi umur nyamuk ini juga bervariasi menurut keadaan lingkungan dan spesies. Nyamuk dewasa terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen (Gambar 4). Di bagian dorsal toraks terdapat *lyre*, yaitu sepasang garis

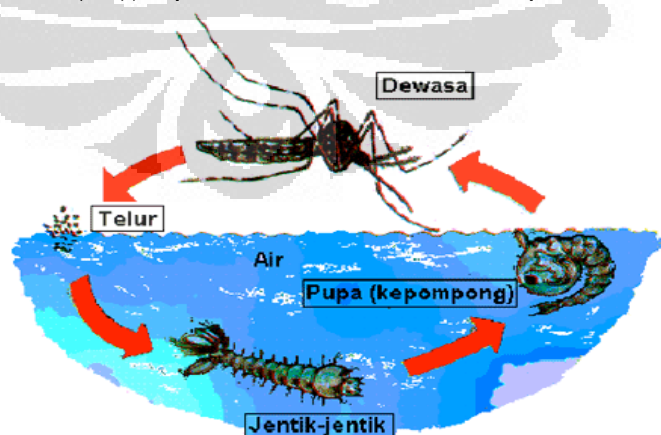
putih yang sejajar di tengah dan garis lengkung putih yang lebih tebal di sisinya.<sup>17,19</sup>



**Gambar 4. Nyamuk *Aedes aegypti*<sup>17</sup>**

Secara singkat, siklus nyamuk *aedes* dapat dijelaskan sebagai berikut. Telur yang diletakkan nyamuk betina pada dinding TPA bersih akan menjadi larva dalam waktu sekitar dua hari. Kemudian, larva akan berkembang menjadi pupa setelah melewati empat fase instarnya dalam waktu 6-8 hari. Setelah itu, dalam hitungan waktu 1-2 hari, pupa berubah menjadi nyamuk dewasa. Berarti, waktu yang diperlukan nyamuk untuk berkembang dari telur hingga dewasa adalah sembilan hari.

*Aedes aegypti* memiliki kemampuan untuk menularkan virusnya kepada keturunannya secara *transovarial* sehingga nantinya keturunannya akan menjadi nyamuk dewasa infeksi yang dapat menularkan virus DBD pada manusia.



**Gambar 5. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*<sup>17</sup>**

### 2.1.3.3. Perilaku Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai dasar hitam dengan bintik- bintik putih pada bagian badan, kaki, dan sayapnya. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain. Salah satu perbedaan nyamuk *Aedes aegypti* jantan dan betina adalah nyamuk jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya, sedangkan yang betina mengisap darah.<sup>13</sup> Nyamuk betina menghisap darah manusia 2-3 hari sekali setelah kopulasi. Nyamuk ini melakukan penghisapan berulang kali, yang disebut *intermittent feeder*, untuk mendapatkan darah yang cukup. Oleh karena itu, nyamuk ini dapat menginfeksi dua orang atau lebih di lingkungan yang sama. Waktu penghisapannya adalah pagi hari pukul 8.00-12.00 dan siang hari pukul 15.00-17.00. Nyamuk betina hanya bisa terbang pada jarak 50-100 meter. Umur *Aedes sp.* jantan lebih pendek dari nyamuk betina, namun secara umum umur nyamuk *Aedes* di alam bebas sekitar 10 hari.<sup>20</sup> Setelah kenyang menghisap darah, nyamuk betina perlu istirahat selama 2-3 hari untuk mematangkan telur-telurnya. Setelah beristirahat, nyamuk betina siap untuk bertelur, biasanya telur diletakkan di penampungan air bersih (bak mandi, WC, dll) atau wadah berisi air (vas bunga, ban bekas, dll). Nyamuk betina sanggup menghasilkan 100 butir telur setiap penetasannya.

#### **2.1.3.4 Mekanisme Penularan Virus DBD**

Virus ini ditularkan melalui gigitan nyamuk sebagai vektornya. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa vektor virus DBD ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes albopictus*. Virus dengue terdapat pada air liur nyamuk, dan ditularkan kepada manusia saat nyamuk tersebut menggigit dan menghisap darah manusia. Kemudian, air liurnya masuk dan menyebarkan virus di aliran darah manusia. Orang yang terinfeksi menjadi sakit setelah melalui masa inkubasi selama 4-6 hari. Nyamuk akan menjadi vektor infeksiif saat nyamuk menghisap darah manusia yang sedang dalam keadaan viremia akibat terjangkit virus dengue, sehingga virus tersebut akan masuk dan berkembang biak di tubuh nyamuk tersebut. Kemudian setelah mengalami masa inkubasi selama satu minggu dalam tubuh nyamuk, nyamuk tersebut telah menjadi infeksiif, dan dapat menularkan virus DBD melalui air liurnya saat menghisap darah manusia.



Nyamuk yang telah menghisap virus dengue akan menjadi penular DBD selama hidupnya.<sup>13-15</sup> Penularan virus DBD juga dipengaruhi oleh:<sup>19</sup>

- a. Pendidikan, mempengaruhi cara berpikir dalam penerimaan, penyuluhan, pencegahan, dan pemberantasan demam berdarah
- b. Kerentanan terhadap penyakit, semakin rentan maka semakin mudah terjangkit demam berdarah
- c. Perilaku, sifat malas membersihkan, kotor dan tak acuh terhadap lingkungan memudahkan terjangkitnya demam berdarah
- d. Kepadatan penduduk memudahkan terjadinya penularan DBD
- e. Mobilitas penduduk sebagai sarana transportasi dari penularan demam berdarah dari satu tempat ke tempat yang lain.
- f. Kualitas perumahan, jarak satu rumah ke rumah lainnya, kebersihan, pencahayaan, bahan bangunan akan mempengaruhi penularan demam berdarah

## 2.2. Pemberantasan Vektor DBD<sup>21</sup>

### 2.2.1 Larvasidasi

Larvasidasi adalah penggunaan larvasida temefos untuk memberantas larva *Ae. aegypti*. Temefos digunakan dengan dosis 1 ppm atau 1 gram temefos SG 1% per 10 liter air. Temefos yang biasa digunakan ini memiliki efek residu selama 2-3 bulan sehingga dalam satu tahun cukup dilakukan larvasidasi sebanyak 4 kali untuk mengontrol populasi aedes.

Aplikasi temefos dilakukan dalam tiga tahap. Aplikasi pertama dilakukan 2 bulan sebelum musim penularan yang tinggi di suatu daerah atau di daerah yang belum pernah terjangkit DBD. Kemudian aplikasi kedua dilakukan 2-2½ bulan berikutnya, pada masa penularan atau populasi *Aedes* yang tertinggi. Aplikasi tahap terakhir dilakukan 2-2½ setelah aplikasi kedua dilakukan.

Butiran temefos yang dimasukkan ke dalam air akan jatuh ke dasar dan racun aktifnya akan keluar dan menempel pada pori-pori kontainer setinggi permukaan air. Namun, sebagian racunnya akan tetap berada di dalam air.

## 2.2.2. Pemberantasan Sebelum Musim Penularan

### 2.2.2.1 Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN)

Pemberantasan sarang nyamuk dilakukan dengan mengunjungi rumah dan tempat umum secara teratur minimal setiap tiga bulan untuk melakukan penyuluhan dan pemeriksaan jentik. Tujuan kegiatan ini lebih mengarah kepada meningkatkan motivasi masyarakat untuk melakukan gerakan PSN secara kontinu agar lingkungan tersebut bebas dari jentik nyamuk *aedes*. Langkah kegiatan PSN dimulai dengan menghubungi dan memberi penyuluhan kepada pemuka setempat seperti kepala desa, ketua RW, dan ketua RT. Setelah melakukan penyuluhan kepada pemuka setempat, barulah penyuluhan dilakukan kepada warga setempat. Kemudian dilanjutkan dengan persiapan alat-alat dan pelaksanaan kegiatan PSN itu sendiri.

Kegiatan PSN ini meliputi beberapa tahap. Tahap pertama yaitu menguras bak mandi/WC dan tempat penampungan air lainnya sekurang-kurangnya seminggu sekali. Kemudian, secara teratur menggosok dinding bagian dalam dari bak mandi, dan semua tempat penyimpanan air untuk menyingkirkan telur nyamuk. Setelah itu dilanjutkan dengan menutup rapat TPA (tempayan, drum, dll) sehingga nyamuk tidak dapat masuk. Penutupan ini harus tepat karena bila penutupan tidak benar sehingga nyamuk masih dapat masuk, maka ditempat tersebut akan lebih banyak larva nyamuk. Hal ini disebabkan karena perilaku nyamuk yang lebih suka bertelur di tempat gelap. Kemudian dilakukan pembersihan halaman rumah dari kaleng bekas, botol, ban bekas, tempurung, dan sampah yang dapat menampung air lainnya agar tidak menjadi sarang nyamuk. Lalu dilakukan juga penggantian air pada vas bunga dan tempat minum burung, serta mencegah/mengeringkan air tergenang di atap atau talang. Selain itu, dilakukan juga tindakan menutup lubang pohon atau bambu dengan tanah. Dapat juga dilakukan pembubuhan garam dapur pada perangkap semut serta pembuangan secara baik kaleng, botol, dan semua tempat yang mungkin menjadi tempat sarang nyamuk.

### 2.2.2.2 Pengasapan masal

Pengasapan masal dilaksanakan 2 siklus di semua rumah terutama di kelurahan endemis tinggi dan tempat umum (sekolah, RS, Puskesmas) di seluruh wilayah kota.

### 2.2.2.3 Perlindungan perorangan

Perlindungan perseorangan dilakukan dengan memakai kelambu pada saat tidur siang, memasang kasa di lubang ventilasi, memakai penolak nyamuk, serta melakukan penyemprotan dengan anti nyamuk yang dapat diperoleh di toko-toko. Tujuan utama dari perlindungan perorangan ini lebih kepada menghindari gigitan nyamuk *aedes*.

### 2.2.3. Penanggulangan Fokus<sup>22</sup>

Penanggulangan fokus meliputi tiga kegiatan, yaitu penelitian epidemiologi, penyuluhan kelompok dan pengasapan.

Penelitian epidemiologi dilakukan dengan pemeriksaan larva di rumah penderita yang dirawat di RS atau puskesmas serta rumah-rumah sekitarnya. Kemudian, dilakukan penyuluhan kepada warga sekitar oleh para petugas puskesmas dan pada kader. Dalam penyuluhan ini, hal yang perlu di sampaikan adalah hasil pemeriksaan larva yang telah dilakukan sebelumnya dan himbauan untuk melaksanakan PSN. Setelah itu, barulah dilakukan pengasapan.

Pengasapan dilakukan minimum 2 kali dengan jarak 10 hari di rumah penderita dan sekitarnya dengan jarak 100 meter sekeliling rumah penderita, di rumah sakit yang merawat penderita dan sekitarnya, di sekolah penderita dan sekitarnya, sekolah lain, pasar dan rumah sakit lain didekatnya.

Pengasapan dilakukan jika ditemukan beberapa hal berikut :

- a. *House Index* di lokasi tempat tinggal penderita  $\geq 10\%$ .
- b. Di suatu wilayah RW terdapat 2 penderita atau lebih dengan jarak waktu kurang dari 4 minggu/1 bulan.
- c. Terjadi peningkatan jumlah penderita 2 kali atau lebih dibandingkan dengan minggu sebelumnya pada suatu wilayah kelurahan dalam satu

minggu. Pada keadaan ini dilakukan pengasapan di semua wilayah RW yang terdapat penderita dalam minggu sebelumnya dan minggu sedang berjalan (2 minggu terakhir).

- d. Terjadi peningkatan jumlah penderita 2 kali atau lebih dibandingkan dengan bulan sebelumnya atau dibandingkan dengan bulan yang sama tahun sebelumnya pada suatu wilayah kelurahan. Pada keadaan ini dilakukan pengasapan di wilayah RW yang ada penderita dalam bulan yang lalu dan bulan yang sedang berjalan.
- e. Jika di sekolah tempat penderita bersekolah ditemukan *Ae. aegypti*, maka dilakukan pengasapan di sekolah dan halamannya (bila perlu rumah-rumah di sekitarnya).

### 2.3. *Bacillus thuringiensis*

#### 2.3.1 Definisi

Terdapat sejumlah agen yang terbukti efektif untuk pemberantasan nyamuk. Salah satu di antaranya adalah *Bacillus thuringiensis*, terutama serotipe H-14.<sup>10</sup>

*Bacillus thuringiensis* adalah bakteri yang bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini merupakan bakteri basil gram positif yang menghasilkan spora berbentuk lonjong. Selama proses sporulasi, bakteri ini menghasilkan Kristal endotoksik berupa Kristal protein (kuboid, segitiga, dan berbentuk berlian). Kristal ini memiliki spesifisitas tinggi terhadap larva nyamuk dari genus *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Mansonia*, *Psorophora*, dan *Simulids*.<sup>23</sup>

#### 2.3.2. Karakteristik Genetik *Bacillus thuringiensis*

*Bacillus thuringiensis* hidup pada suhu optimal 28-30<sup>0</sup> C dan pH 7.2-7.4. terpapar sinar matahari dengan jangka waktu yang lama akan menurunkan stabilitas dan efektivitas basilus yang bergantung pada jumlah adanya radiasi ultraviolet. Setiap desikasi (pengawetan melalui proses pengeringan) menyebabkan Kristal protein tidak aktif

Serotip H-14 memiliki seluruh karakteristik biokimia dan morfologi yang umum bagi jenis bti. Perbedaannya ditemukan pada antigen flagellar pada sel vegetative, komposisi antigen delta endotoksin, jenis dari esterase. Serotip ini tidak memiliki beta eksotoksin, stabil terhadap panas, dan menghasilkan Kristal protein dalam seluruh bentuk protein yang mungkin. Hal ini berbeda dengan varian lain dari bti yang pada umumnya memproduksi Kristal berbentuk berlian (*diamond shape*).<sup>23</sup>

### **2.3.3. Fisiologi *Bacillus thuringiensis***

Selama pertumbuhannya, basilus memiliki tiga fase. Fase vegetative (pertumbuhan dan divisi mikroorganisme), fase sporulasi (terdapat perubahan pada sitoplasma, proteolisis endonuklear dan penyusunan ulang sel), dan fase sporulasi akhir terdapat sintesis Kristal protein dengan aktivitas larva.<sup>23</sup>

### **2.3.4. Mekanisme Aksi**

Larva nyamuk mencerna spora dan Kristal protein. Kristal protein mencair pada medium alkalin dengan proteolisis. Fragmen toksik dilepaskan dan dikenali oleh reseptor spesifik yang berada pada sel epitel usus. Proses ini menghasilkan lubang pada membran bagian distal mikrokapilaris pada mukosa sekum dan bagian tengah usus. Perubahan yang terjadi pada organel di sitoplasma terjadi secara bersamaan, meliputi disintegrasi sitoplasma, tumefaksi mitokondria dan dilatasi dari ruang peri-nuklear. Akibatnya akan terjadi hipertropi yang memicu runtuhnya jaringan sel usus pada usus halus dan bagian *caecum* dari kolon yang mengakibatkan ketidak seimbangan ionik, toksemia serta bakterimia yang mengakibatkan kematian larva. Bti khususnya serotype H-14 umum dipakai sebagai substansi aktif untuk beragam jenis biolarvisida.<sup>23</sup>

### **2.3.5 *Protection Measure***

Biolarvisida tidak menimbulkan resiko operasional. Bahan aktif dan konsentrasi dari bahan mentahnya tidak mengandung efek beracun bagi manusia dan hewan. Produknya tidak berbahaya dan spesifik pada larva nyamuk.<sup>23</sup>

## 2.4. Ukuran Kepadatan Populasi *Ae. aegypti*

Untuk mengetahui kepadatan populasi larva nyamuk *Ae. aegypti* di suatu lokasi dapat dilakukan beberapa survei di rumah yang dipilih secara acak.

### 2.4.1. Survei Larva

Pada survei larva semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat berkembangbiak *Ae. aegypti* diperiksa untuk mengetahui ada/tidaknya larva.

Untuk memeriksa TPA yang berukuran besar seperti bak mandi, tempayan, drum dan bak penampungan air lainnya, jika pada pandangan (penglihatan) pertama tidak menemukan larva tunggu kira-kira 1/2–1 menit untuk memastikan bahwa larva benar tidak ada. Untuk memeriksa tempat berkembang biak yang kecil seperti vas bunga dan botol maka air didalamnya perlu dipindahkan ke tempat lain, sedangkan untuk memeriksa larva di tempat yang agak gelap atau airnya keruh digunakan lampu senter.<sup>24, 25</sup>

Survei larva dapat dilakukan dengan *single-larval method* atau cara visual. Pada *single-larval method*, survei dilakukan dengan mengambil satu larva di setiap TPA lalu diidentifikasi. Bila hasil identifikasi menunjukkan *Ae. aegypti* maka seluruh larva yang ada dinyatakan sebagai larva *Ae. aegypti*. Pada cara visual survei cukup dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap TPA tanpa mengambil larvanya. Dalam program pemberantasan DBD survei larva yang biasa digunakan adalah cara visual. Ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan larva *Ae. aegypti* ialah:<sup>24, 25</sup>

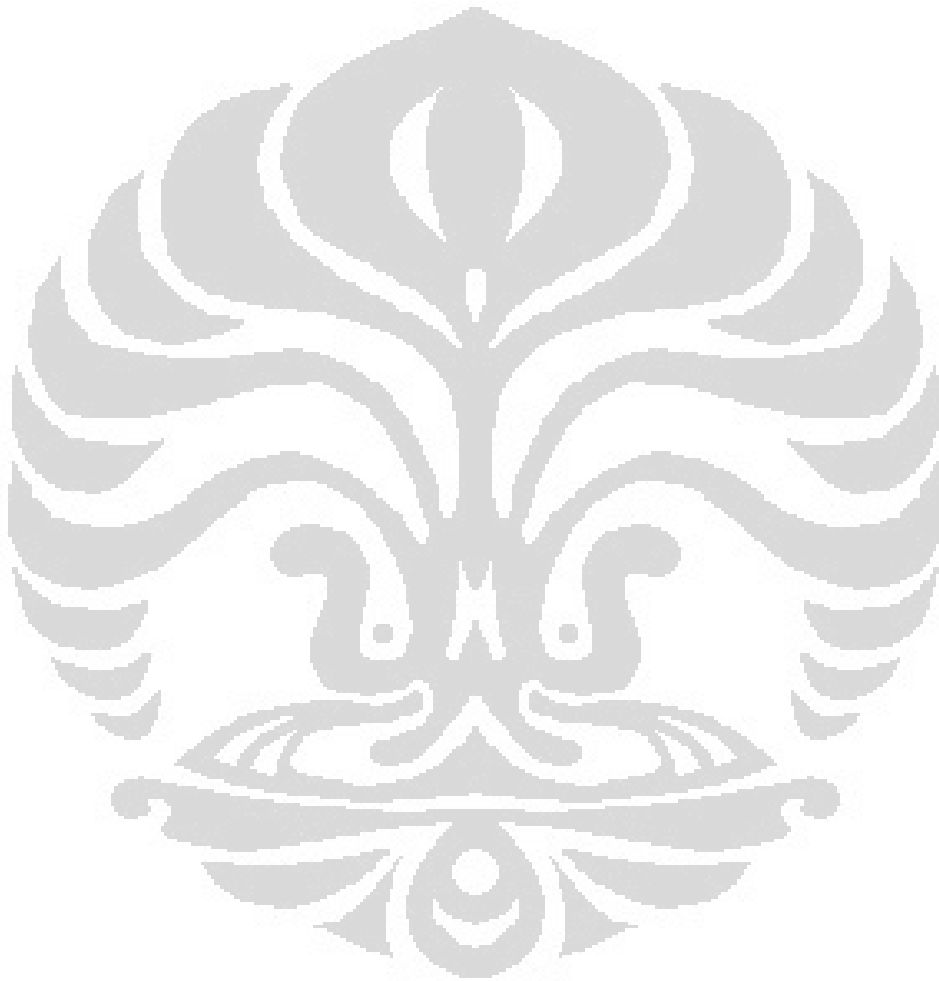
$$\text{House Index} = \frac{\text{Jumlah rumah dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Container Index} = \frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{\text{Jumlah container diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Breteau Index} = \frac{\text{Jumlah container dengan jentik dalam 100 rumah yang diperiksa}}{\text{rumah yang diperiksa}}$$

$$\text{Angka Bebas Jentik} = \frac{\text{Jumlah rumah tanpa jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\%$$

Angka bebas larva dan *House index* lebih menggambarkan luasnya penyebaran nyamuk di suatu wilayah sedangkan *Breteau Index* menunjukkan kepadatan dan penyebaran larva.







## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1. Desain Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan desain eksperimental dengan intervensi aplikasi Bti.

### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di RW 03 Kelurahan Paseban, Kecamatan Senen, Jakarta Pusat. Lama penelitian lima belas bulan yaitu Desember 2009 sampai dengan Maret 2011. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 14 Februari (sebelum intervensi) dan 14 Maret 2010 (setelah intervensi).

### **3.3 Populasi Penelitian**

#### **3.3.1. Populasi Target**

Populasi target pada penelitian ini adalah semua *container* yang berada di RW 03 Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat.

#### **3.3.2. Populasi Terjangkau**

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah semua *container* yang berada di 200 rumah penduduk RW 03 Kelurahan Paseban, baik di dalam maupun di luar rumah.

### **3.4. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini ialah semua *container* di 100 rumah penduduk baik di dalam maupun di luar rumah yang disurvei pada tanggal 14 Februari dan 14 Maret 2010.

### **3.5 Sampel**

#### **3.5.1 Besar Sampel**

Jumlah sampel adalah *container* yang terdapat di 100 rumah, yang mengacu pada kriteria WHO.<sup>26</sup>

### 3.5.2 Cara Pengambilan Data

Pengambilan larva dilakukan dengan *single-larval method*, yaitu di *container* yang positif larva diambil satu larva kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop berdasarkan kunci identifikasi WHO.

Larva diambil dari *container* yang berada di 100 rumah di daerah intervensi yaitu di RT 5-10 dan di 100 rumah di daerah kontrol yaitu di RT 11-18. Larva diambil menggunakan gayung dengan kemiringan 45 derajat ke arah kumpulan larva lalu diambil menggunakan pipet untuk dipindahkan ke dalam botol kecil dan diberi keterangan pada label.

Setelah itu, *container* TPA di daerah intervensi diberi Bti dengan konsentrasi 4 ml/m<sup>2</sup>, sedangkan di daerah kontrol tidak diberikan Bti. Satu bulan sesudah aplikasi Bti dilakukan survei ulang.

### 3.5.3 Alat

- a. Senter
- b. Kertas label
- c. Pensil dan buku catatan
- d. Gayung
- e. Botol kecil
- f. Pipet kecil
- g. Mikroskop

## 3.6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

### 3.6.1 Kriteria Inklusi

Seluruh *container* yang ditemukan di dalam dan di luar rumah warga dengan atau tanpa larva.

### 3.6.2 Kriteria Eksklusi

1. *Container* yang airnya bersentuhan dengan tanah
2. *Container* yang tidak dapat dijangkau peneliti

### 3.7 Identifikasi Variabel

Variabel independen	: aplikasi Bti 4 ml/m <sup>2</sup>
Variabel dependen	: kepadatan <i>Ae.aegypti</i>

### 3.8 Rencana Manajemen dan Analisis Data

Analisis data dimulai dengan identifikasi larva menggunakan mikroskop berdasarkan kunci identifikasi. Kemudian, hasil pengamatan dimasukkan ke dalam *master table*. Dilakukan juga analisis terhadap hasil pengisian formulir survei. Pada pengujian data dengan program SPSS 11.5, digunakan uji McNemar jika data berpasangan, sementara untuk menguji hubungan antara variabel digunakan uji *chi-square*, namun jika ditemukan  $n < 5\%$  maka digunakan uji Fisher. Kesimpulan akan ditarik dari hasil analisis yang didapatkan

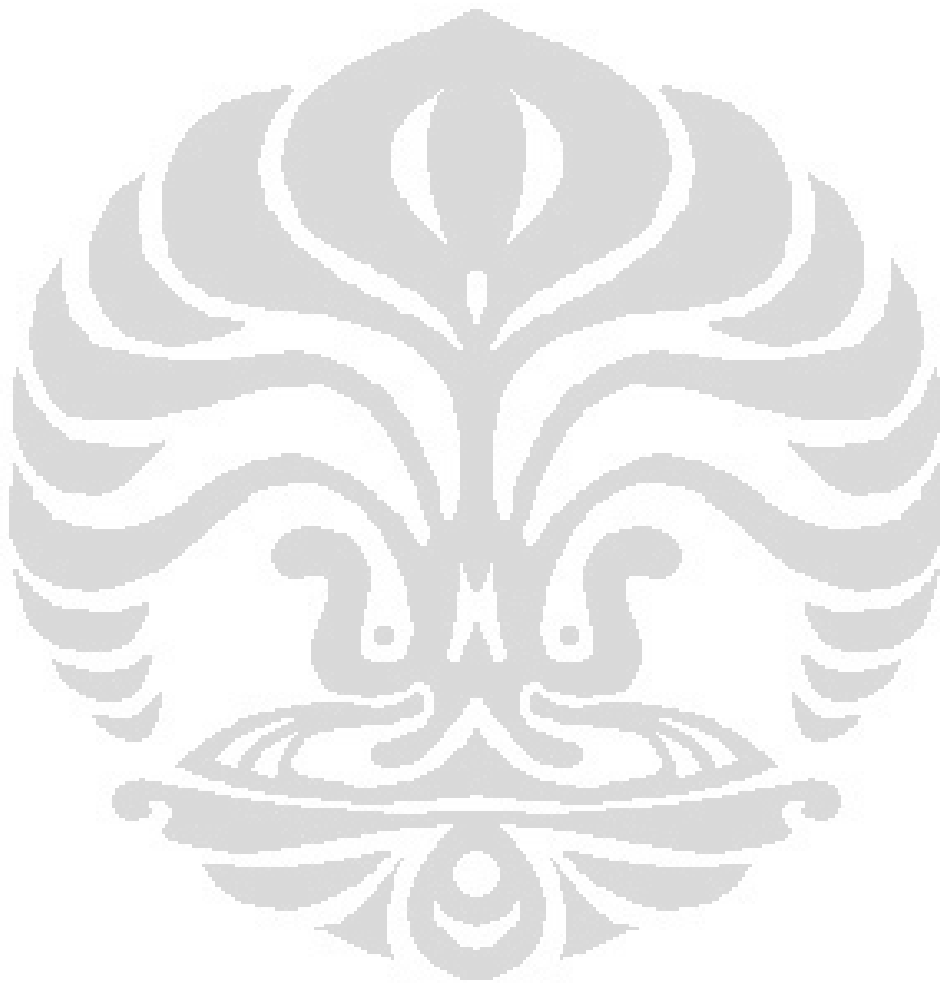
### 3.9 Definisi Operasional

*Container* adalah tempat yang dapat menampung air, baik yang buatan manusia maupun yang alamiah yang dapat menjadi tempat berkembangbiak *Ae.aegypti*.

- *Container* TPA adalah *container* buatan manusia, permanen dan berukuran relatif besar
- *Container* Non-TPA adalah *container* buatan manusia atau alami, tidak permanen dan berukuran relatif kecil
- *Container* dalam rumah adalah *container* yang berada di dalam rumah
- *Container* luar rumah adalah *container* yang berada di luar rumah
- *Container index* (CI) menggambarkan kepadatan vektor DBD.
- *House index* (HI) menggambarkan penyebaran vektor DBD.
- *Breteau index* (BI) menggambarkan kepadatan dan penyebaran vektor DBD serta sebagai prediktor KLB.
- Kelurahan Paseban merupakan salah satu wilayah di kecamatan Senen Jakarta Pusat

### 3.10 Masalah Etika

Untuk penelitian ini tidak dibutuhkan *informed consent* karena kami tidak menggunakan manusia sebagai subjek penelitian dan perizinan telah dikoordinasikan dengan instansi terkait. Perizinan secara informal ke masing-masing penghuni rumah yang diteliti juga dilakukan beserta pemberian souvenir sebagai tanda terima kasih.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Data Kelurahan Paseban

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Paseban RW 03, Kecamatan Senen, Jakarta Pusat yang merupakan wilayah dengan jumlah penderita DBD tertinggi di Kecamatan Senen. Luas wilayah Kelurahan Paseban 71,41 Ha dengan jumlah 21 112 penduduk. Di sebelah Utara, Paseban berbatasan dengan Kelurahan Kramat, berbatasan dengan Kelurahan Kenari di sebelah Barat, berbatasan dengan Kelurahan Johar baru di sebelah Timur, dan berbatasan dengan Kelurahan Palmeriam di sebelah Selatan.

Rukun Warga (RW) 03 Kelurahan Paseban merupakan salah satu rukun warga di wilayah Kelurahan Paseban dengan luas wilayah 12,4 Ha yang terdiri atas 18 Rukun tetangga (RT). Jumlah penduduk RW 03 adalah 4 078 jiwa yang terdiri atas 971 Kepala Keluarga (KK).

#### 4.2 Data Khusus

**Tabel 4.1. Sebaran Keberadaan Larva *Aedes aegypti* Berdasarkan Jenis *Container* di Kelurahan Paseban sebelum Aplikasi Bti**

Jenis <i>Container</i>	Kontrol		Intervensi	
	Positif	Negatif	Positif	Negatif
Bak mandi	29	80	9	71
Bak WC	-	-	2	6
Drum	-	2	-	4
Tempayan	-	3	-	1
Ember	6	83	6	54
Toren	-	1	-	2
Kaleng bekas	-	-	-	4
Botol bekas	-	-	-	1
Pot bunga	-	-	-	-
Akuarium	1	5	2	8
Talang air	-	4	-	1
Baskom	-	-	-	-
Tempat minum burung	-	-	-	3

Penampung air kulkas	1	1	-	3
Penampung air dispenser	2	1	1	2
Saluran air lain	-	-	-	1
Kolam	-	4	-	-
Lain-lain	-	-	-	7
<b>Jumlah</b>	<b>39</b>	<b>184</b>	<b>20</b>	<b>168</b>

Tabel 4.1 menunjukkan sebelum aplikasi Bti di daerah intervensi diperoleh 20 *container* positif larva dari 188 *container* yang diperiksa sehingga didapatkan CI 10,64% dan BI 20. Sementara itu, dari 100 rumah yang diperiksa diperoleh 26 rumah positif sehingga didapatkan HI 26%.

**Tabel 4.2. Kepadatan Larva *Ae.aegypti* sebelum Aplikasi Bti 4ml/m<sup>2</sup> di Kelurahan Paseban**

Aplikasi Bti	Keberadaan Larva		Uji Statistik
	Positif	Negatif	
Kontrol	39	184	p = 0,048 <i>Chi-Square test</i>
Intervensi	20	168	

Di dalam tabel 4.2 terlihat adanya perbedaan bermakna antara proporsi larva di daerah kontrol dan intervensi sebelum pemberian Bti yang berarti penelitian dilakukan di daerah yang kepadatan vektornya berbeda.

**Tabel 4.3 Angka Penyebaran Larva *Ae. aegypti* Sebelum Aplikasi Bti 4 ml/m<sup>2</sup> di Kelurahan Paseban**

Aplikasi Bti	Keberadaan Larva		Uji Statistik
	Positif	Negatif	
Kontrol	33	67	p = 0,278 <i>Chi-Square test</i>
Intervensi	26	74	

Tabel 4.3 memperlihatkan tidak didapatkan perbedaan bermakna antara proporsi rumah positif larva di daerah kontrol dan intervensi sebelum pemberian Bti yang berarti penelitian dilakukan di daerah dengan kepadatan vektor yang sama.

**Tabel 4.4. Sebaran Jenis *Container* berdasarkan Keberadaan *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban setelah Aplikasi Bti**

Jenis <i>Container</i>	Kontrol		Intervensi	
	Positif	Negatif	Positif	Negatif
Bak mandi	21	88	6	74
Bak WC	-	-	1	7
Drum	-	2	-	4
Tempayan	-	3	-	1
Ember	2	87	-	60
Toren	-	1	-	2
Kaleng bekas	-	-	-	4
Botol bekas	-	-	-	1
Pot bunga	-	-	-	-
Akuarium	-	6	-	10
Talang air	-	4	-	1
Baskom	-	-	-	-
Tempat minum burung	-	-	-	3
Kulkas	-	2	-	3
Dispenser	1	2	1	2
Saluran air lain	-	-	-	1
Kolam	-	4	-	-
Lain-lain	-	-	-	7
<b>Jumlah</b>	<b>24</b>	<b>199</b>	<b>8</b>	<b>180</b>

Tabel 4.4 memperlihatkan di daerah intervensi diperoleh 8 container positif larva dari 188 container yang diperiksa sehingga didapatkan CI 4,26% dan BI 8. Sementara itu, dari 100 rumah yang diperiksa diperoleh 8 rumah positif sehingga didapatkan HI 8%.

**Tabel 4.5. Keberadaan Larva *Ae.aegypti* setelah Aplikasi Bti 4ml/m<sup>2</sup> di Kelurahan Paseban**

Aplikasi Bti	Keberadaan Larva		Uji Statistik
	Positif	Negatif	
Kontrol	24	199	p = 0,014 <i>Chi-Square test</i>
Intervensi	8	180	

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa setelah pemberian Bti terdapat perbedaan bermakna pada proporsi keberadaan larva di *container* di daerah perlakuan dan kontrol namun penurunan lebih banyak di daerah perlakuan. Hal tersebut terjadi karena di daerah perlakuan diberikan Bti sedangkan di daerah kontrol tidak diberikan Bti.

**Tabel 4.6. Perbandingan Jumlah *Container* Berisi Larva *Ae. aegypti* sebelum dan sesudah Aplikasi Bti**

Daerah			Uji statistik
	Sebelum	Sesudah	
Kontrol	39	24	p= 0,652 Mc-Nemar test
Perlakuan	20	8	

Tabel 4.6 menunjukkan di daerah perlakuan dan control terdapat penurunan kepadatan larva namun pada uji Mc-Nemar tidak didapatkan perbedaan bermakna. Artinya, Bti 4 ml/m<sup>2</sup> tidak efektif untuk menurunkan kepadatan larva di Kelurahan Paseban.

**Tabel 4.7. Angka Penyebaran Larva *Ae. aegypti* sesudah Aplikasi Bti**

Aplikasi Bti	Keberadaan Larva		Uji Statistik
	Positif	Negatif	
Kontrol	17	83	p = 0,054 <i>Chi-Square test</i>
Intervensi	8	92	

Tabel 4.7 memperlihatkan bahwa setelah aplikasi Bti, angka penyebaran *Ae. aegypti* menurun baik di daerah intervensi maupun di daerah kontrol.

**Tabel 4.8. Angka Penyebaran Larva *Ae. aegypti* sebelum dan sesudah Aplikasi Bti**

Daerah			Uji statistik
	Sebelum	Sesudah	
Kontrol	33	17	p= 0,222 Mc-Nemar test
Perlakuan	26	8	



Tabel 4.8 menunjukkan angka penyebaran *Ae. aegypti* di daerah perlakuan dan control menurun, namun pada uji Mc-Nemar tidak didapatkan perbedaan bermakna. Artinya, Bti tidak efektif untuk menurunkan angka penyebaran *Ae. aegypti*.

**Tabel 4.9. Keberadaan Larva *Ae.aegypti* berdasarkan *Container* dan Rumah sebelum dan sesudah Aplikasi Bti**

	House Index		Container Index		Breteau Index	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
<b>Kontrol</b>	33%	17%	17,49%	10,76%	39	24
<b>Intervensi</b>	26%	8%	10,64%	4,26%	20	8

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa angka kepadatan, angka penyebaran, dan prediktor KLB menurun setelah aplikasi Bti. Meskipun demikian, semua penurunan tersebut tidak berbeda bermakna, yang berarti Bti tidak efektif dalam menurunkan indikator DBD.

## BAB V

### DISKUSI

Bti adalah biolarvisida yang toksik terhadap serangga golongan *Diptera*. Toksin yang dihasilkan berupa kristal protein yang akan mencair pada suasana basa dengan proses proteolisis. Toksin membuat kompleks pori di permukaan sel usus sehingga merusak jaringan usus yang mematikan bagi serangga. Bti hanya mampu membunuh apabila target memakan toksin Bti, yang jika termakan dapat menyebabkan hipertrofi dan pecahnya sel saluran cerna. Akibatnya, terjadi ketidakseimbangan ionik, toksemia, serta bakteremia yang berakhir dengan kematian larva.

Bti diproduksi dalam berbagai formulasi yaitu cair, granula, tablet dan pellet. Pada penelitian ini digunakan formulasi cair yang jika diteteskan ke container berisi air akan segera terlarut lalu tenggelam dan melekat di dasar container. Kondisi tersebut disesuaikan dengan sifat larva *Ae. Aegypti* (bottom feeder) sehingga jika larva makan maka Bti akan ikut tertelan.<sup>27, 28</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan sebelum aplikasi Bti didapatkan HI 26%, CI 10,64%, dan BI 20 sehingga Kelurahan Paseban tergolong daerah transmisi tinggi penularan DBD (HI>10%, CI >5%) tetapi tidak berpotensi mengalami KLB karena BI < 50. Pada uji kemaknaan ditemukan adanya perbedaan bermakna antara kepadatan vektor di daerah kontrol maupun intervensi. Walaupun begitu, penelitian tetap dapat dilakukan karena tidak ditemukan adanya perbedaan yang bermakna pada angka penyebaran di kedua daerah tersebut.<sup>29, 30</sup>

Sesudah aplikasi Bti, rumah positif larva di Kelurahan Paseban berkurang dari 26 menjadi 8 rumah sehingga nilai HI menjadi 8%. Didapatkan juga nilai CI menurun dari 10,64% menjadi 4,26%. Nilai HI dan CI tersebut menunjukkan Kelurahan Paseban tidak lagi menjadi daerah risiko tinggi DBD. Nilai BI sesudah aplikasi Bti menurun dari 20 menjadi 8, sehingga Kelurahan Paseban tidak berpotensi mengalami KLB.

Walaupun HI, CI dan Bi menurun, pada uji McNemar tidak didapatkan adanya perbedaan bermakna, yang berarti Bti tidak efektif dalam menurunkan ketiga indikator tersebut. Tidak efektifnya aplikasi Bti pada penelitian ini

disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain formulasi Bti dan jenis *container*. Pada formulasi cair diharapkan Bti akan melekat pada dasar *container*, namun pada *container* yang bersifat licin seperti yang terbuat dari keramik, Bti tidak dapat melekat. Maka, jika air yang telah ditetesi Bti digunakan oleh pemilik rumah, lalu diisi kembali, maka akan terjadi pengenceran sehingga Bti menjadi tidak efektif. Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan Kevin et al.<sup>31</sup> yang menyampaikan bahwa Bti tidak efektif untuk menurunkan kepadatan dan penyebaran larva *Ae. aegypti* di Kecamatan Cempaka Putih.

Sementara itu, Benyamin et al, Fansiri et al, dan Boewono et al, melaporkan bahwa Bti efektif untuk memberantas *Ae. aegypti*. Benjamin, et al<sup>32</sup> di Malaysia menggunakan Bti bentuk tablet *slow release* untuk membunuh *Ae. aegypti* di dalam tempayan, drum plastik, dan drum logam. Hasilnya menunjukkan Bti dapat bertahan hingga 76 hari karena formulasi yang digunakan adalah *slow release*, yang melepas toksin Bti secara perlahan dan bertahap. Fansiri et al<sup>33</sup> yang melakukan penelitian dengan desain *semi field* di Thailand, melaporkan bahwa Bti bentuk tablet dapat membunuh larva *Ae. aegypti* di dalam tempayan berisi 200 liter air dan daya bunuhnya dapat bertahan sampai 11 minggu. Boewono et al<sup>34</sup> di Salatiga menyampaikan bahwa efikasi Bti dapat bertahan selama tujuh minggu.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

1. Pemberian Bti dengan dosis 4 ml/m<sup>2</sup> tidak efektif dalam menurunkan *house index*, *container index*, dan *Breteau index* larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat.

2. sebelum aplikasi Bti didapatkan HI 26%, CI 10,64%, dan BI 20 di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat.

3. Sesudah aplikasi Bti didapatkan HI 8%, CI 4,26%, dan BI 8 di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat.

#### 6.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis dan bentuk sediaan Bti yang efektif untuk menurunkan *house index*, *container index*, dan *Breteau index* larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat.

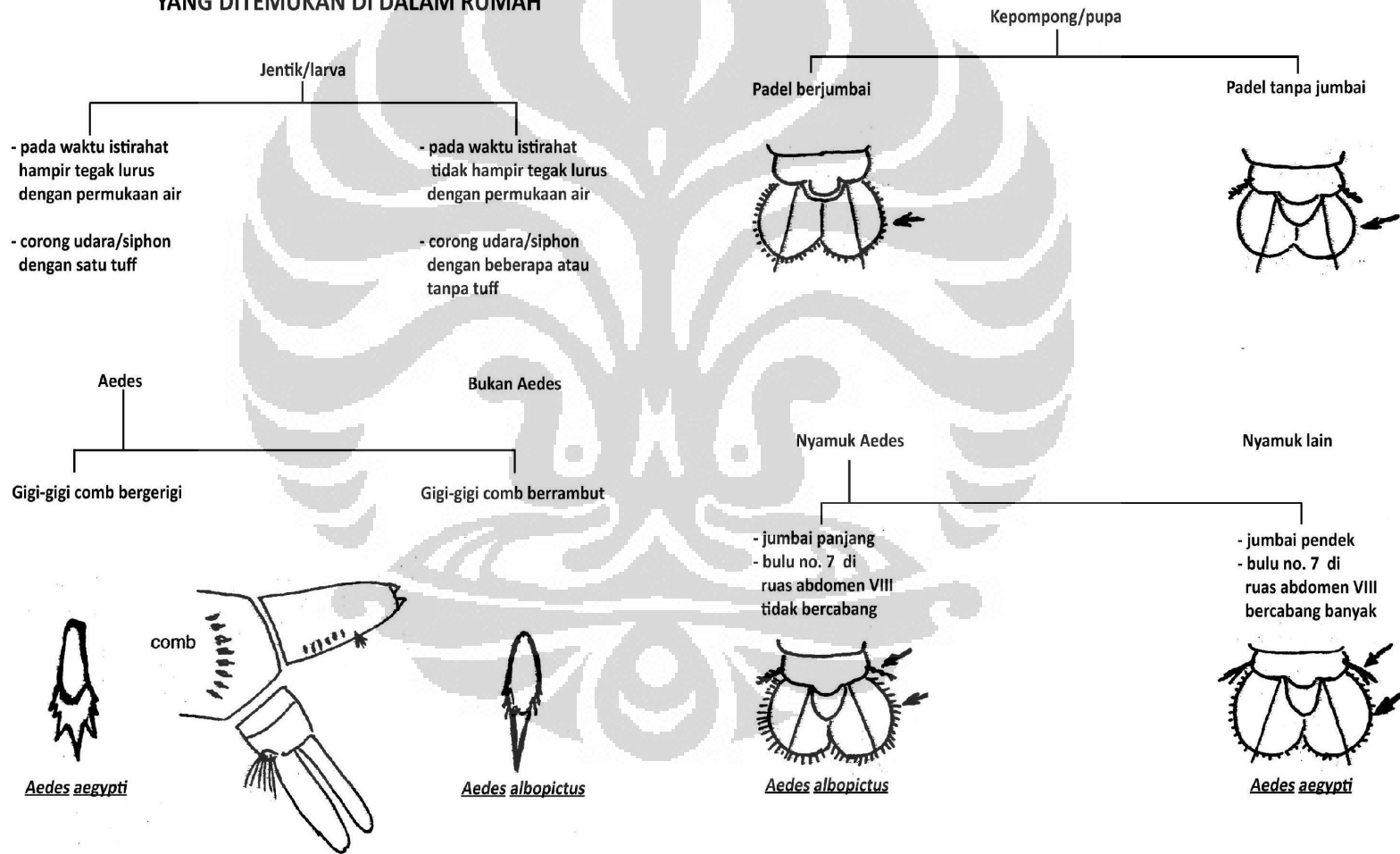
## DAFTAR PUSTAKA

1. Kusriastuti R. Kebijakan Penanggulangan Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2005.
2. Sahrudin. DBD Masih Menghantui Warga Jakarta. 8 Februari 2009. Diunduh dari <http://www.beritajakarta.com/2008/id/berita>
3. Pusat Data dan Informasi PERSI. Gerakan Pemberantasan DBD Belum Libatkan Masyarakat Luas. Jakarta: Persi; 2009
4. Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta. Data Tabular Pasien DBD Kecamatan Senen bersumber Surveilans Puskesmas. Jakarta: Dinas Kesehatan DKI; 2008.
5. Dundu PE. Kasus DBD Tolok Ukur Naiknya Pangkat Camat. Kompas, 16 April 2009 di Jakarta
6. Chandra Malvin. Hubungan keberadaan larva *Aedes aegypti* dengan letak container di Paseban Barat, Jakarta pusat. Jakarta: 2010
7. Claudia P, Luisa E, Jianguang S, et al. *Bacillus Thuringiensis* Subsp. *Israelensis* Cyt1Aa Synergizes Cry11Aa Toxin By Functioning as A Membrane-Bound Receptor. Diunduh dari : [www.pnas.org](http://www.pnas.org)
8. Technology Cooperation Office of The Presidency (TCO). Iran Technological Potential: Bioflash. Iran: International Affairs Department of Iran; 2009.
9. Pe´rez C, Fernandez LE, Sun J, Folch JL, Gill SS, Sobero´n M, Bravo A. *Bacillus Thuringiensis* Subsp. *Israelensis* Cyt1Aa Synergizes Cry11Aa Toxin By Functioning As A Membrane-Bound Receptor. University of California. 2005.
10. Nurliana et al. Efektivitas *Bacillus Thuringiensis Israeliensis* dalam menurunkan larva *Ae. aegypti* di Paseban, Jakarta Pusat. Jakarta: 2010
11. World Health Organization. Safe Use of Pesticide. Geneva : WHO; 1991
12. Departemen Kesehatan RI. Perilaku dan siklus hidup nyamuk *Ae.aegypti* sangat penting diketahui dalam melakukan kegiatan PSN termasuk pemantauan larva secara berkala. Buletin Harian; 2004.
13. Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta. Data tabular pasien DBD Kecamatan Senen bersumber surveilans puskesmas, seksi surveilans Dinkes DKI Jakarta. Jakarta: Dinkes DKI; 2009.

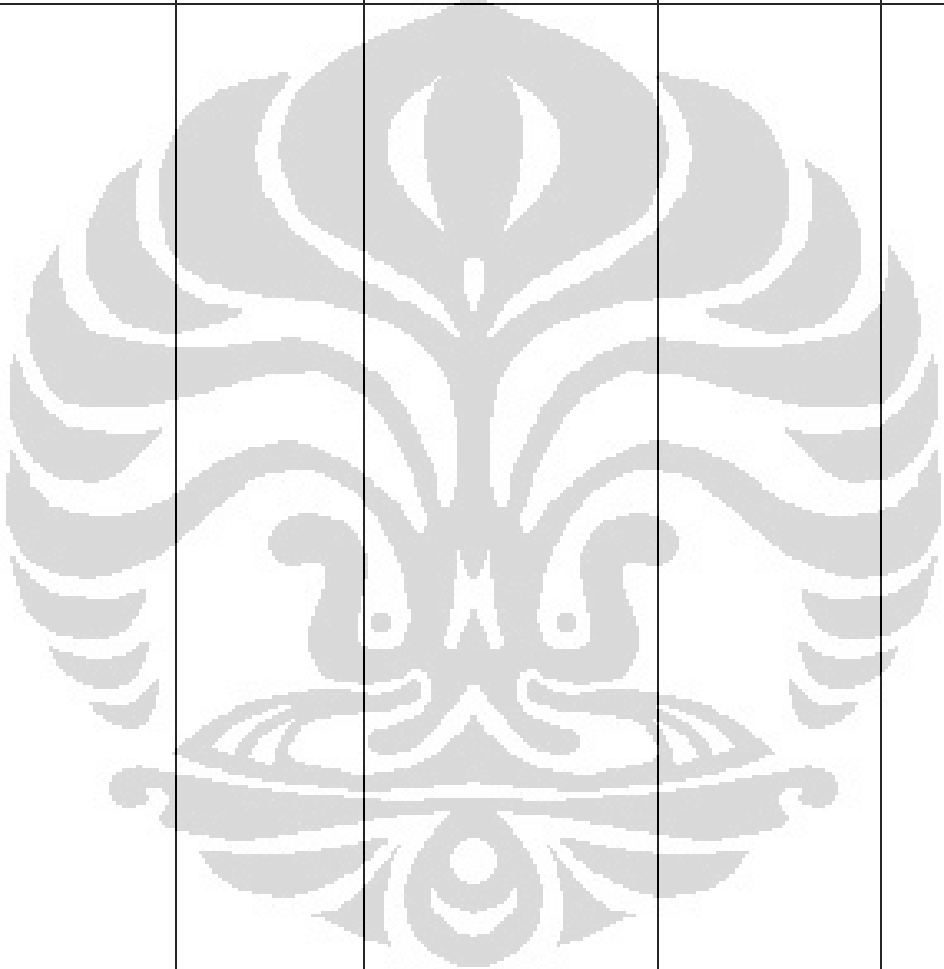
14. Siregar FA. Epidemiologi dan pemberantasan demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. 2009. Diunduh dari <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-fazidah3.pdf>
15. Sungkar S. Demam berdarah dengue. Jakarta: Yayasan Penerbit Ikatan Dokter Indonesia; 2002.
16. Ali M, Wagatsuma Y, Emch M, Breiman R. Use of a geographic information system for defining spatial risk for dengue transmission in Bangladesh. Role for *Aedes albopictus* in an urban outbreak Am. J. Trop. Med. Hyg. 2003;69:634-640.
17. Supartha IW. Pengendalian terpadu vektor virus demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae). 2009. Diunduh dari <http://dies.unud.ac.id/wp-content/uploads/2008/09/makalah-supartha-baru.pdf>
18. Lindsay M, Mackenzie J. Vector-borne viral diseases and climate change in the Australian region: major concerns and the public health response,” in Climate changes and human health in the Asia-Pacific region P/ Curson, C. Guest, E. Jackson, Eds., Aus. Med. Assoc. Greenpeace Inter., Canberra, 1997; 47-62.
19. Data DBD Kelurahan Paseban 2009.
20. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD) oleh juru pemantau jentik (jumantik). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2004.
21. Perilaku dan siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* sangat penting diketahui dalam mengetahui kegiatan PSN termasuk pemantauan larva secara berkala. Buletin Harian Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2004.
22. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pencegahan dan pemberantasan demam berdarah dengue di Indonesia. Jakarta: Dep Kes RI; 2005.
23. Bravo A, Gill Sarjeet S, Soberón M. *Mode Of Action Of Bacillus Thuringiensis Cry And Cyt Toxins And Their Potential For Insect Control*.
24. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Petunjuk pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN DBD) oleh juru pemantau jentik (jumantik). Jakarta: Dep Kes RI; 2004.
25. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue di perkotaan. Jakarta: Dep Kes RI; 2004.

26. World Health Organization. Vector Surveillance and Control. In: Dengue Haemorrhagic Fever: Diagnosis, Treatment, Prevention, and Control. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva. 1997.
27. Hardian et al. Efektivitas *Bacillus Thuringiensis israeliensis* dalam memberantas *aedes* di dalam tempat penampungan air di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Cempaka Putih Timur. Jakarta: 2010
28. Rajasa et al. Efektivitas *Bacillus Thuringiensis israeliensis* dalam memberantas larva *ae. aegypti* di dalam Rumah di Paseban, Jakarta Pusat. Jakarta: 2010
29. Yotopranto S, Subekti S, Rosmanida. Fauna *Aedes* di daerah non endemik demam berdarah dengue desa Kaponan, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Surabaya; 1999
30. Soegijanto S. Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue. 2004.
31. Kevin et al. Efektivitas *Bacillus Thuringiensis israeliensis* Cair terhadap Kepadatan Populasi *Aedes sp.* di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Cempaka Putih Timur. Jakarta: 2010
32. Benjamin S, Rath A, Fook CY, Lim LH. Efficacy of a *Bacillus thuringiensis israeliensis* tablet formulation, Vectobac DT<sup>®</sup>, for control of dengue mosquito vectors in potable water containers. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2005;36:879-92.
33. Fansiri, et al. Semi-field evaluation of mosquito dunks against *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae. Southeast asian J Trop Med Public Health 2006;37(1):62-6.
34. Boewono DT, Widyastuti U. The effectiveness and residual effect of Vectobac tablets, Vectobac WG, and temephos in controlling *Aedes aegypti* larvae in earthen water jars. Bul Penel Kesehatan. 2002;30:102-12.

**KUNCI BERGAMBAR PENGENALAN NYAMUK AEDES  
YANG DITEMUKAN DI DALAM RUMAH**





No.	Outdoor/ Indoor	TPA / Non- TPA	Jenis <i>container</i>	Macam Tempat	Lokasi	Jentik (+)/(-)
						

## Lampiran 3. Hasil Uji Statistik

**Tabel****aplikasi bti \* keberadaan larva Crosstabulation**

Count

		keberadaan larva		Total
		positif	negatif	
aplikasi bti	kontrol	39	184	223
	intervensi	20	168	188
Total		59	352	411

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,894(b)	1	,048		
Continuity Correction(a)	3,356	1	,067		
Likelihood Ratio	3,972	1	,046		
Fisher's Exact Test				,066	,033
Linear-by-Linear Association	3,884	1	,049		
N of Valid Cases	411				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 26,99.

**aplikasi bti \* keberadaan larva Crosstabulation**

Count

		keberadaan larva		Total
		positif	negatif	
aplikasi bti	kontrol	24	199	223
	intervensi	8	180	188
Total		32	379	411

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,016(b)	1	,014		
Continuity Correction(a)	5,143	1	,023		
Likelihood Ratio	6,341	1	,012		
Fisher's Exact Test				,016	,010
Linear-by-Linear Association	6,001	1	,014		
N of Valid Cases	411				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,64.

**aplikasi bti \* waktu pemberian Crosstabulation**

Count

		waktu pemberian		Total
		sebelum	sesudah	
aplikasi bti	kontrol	39	24	63
	intervensi	20	8	28
Total		59	32	91

#### Chi-Square Tests

	Value	Exact Sig. (2-sided)
McNemar Test		,652(a)
N of Valid Cases	91	

a Binomial distribution used.

#### aplikasi bti \* waktu pemberian bti Crosstabulation

Count

		waktu pemberian bti		Total
		sebelum	sesudah	
aplikasi bti	kontrol	33	17	50
	intervensi	26	8	34
Total		59	25	84

#### Chi-Square Tests

	Value	Exact Sig. (2-sided)
McNemar Test		,222(a)
N of Valid Cases	84	

a Binomial distribution used.

#### aplikasi bti \* keberadaan larva Crosstabulation

Count

		keberadaan larva		Total
		positif	negatif	
aplikasi bti	kontrol	33	67	100
	intervensi	26	74	100
Total		59	141	200

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,178(b)	1	,278		
Continuity Correction(a)	,865	1	,352		
Likelihood Ratio	1,180	1	,277		
Fisher's Exact Test				,352	,176
Linear-by-Linear Association	1,172	1	,279		
N of Valid Cases	200				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 29,50.

**aplikasi bti \* keberadaan larva Crosstabulation**

Count

		keberadaan larva		Total
		positif	negatif	
aplikasi bti	kontrol	17	83	100
	intervensi	8	92	100
Total		25	175	200

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,703(b)	1	,054		
Continuity Correction(a)	2,926	1	,087		
Likelihood Ratio	3,777	1	,052		
Fisher's Exact Test				,086	,043
Linear-by-Linear Association	3,684	1	,055		
N of Valid Cases	200				

a Computed only for a 2x2 table

b 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,50.



## Lampiran 4. Hasil Analisis Kepadatan Vektor DBD

## 1. Sebelum Aplikasi Bti

$$\begin{aligned}
 \textit{House Index} &= \frac{\text{Jumlah rumah dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{26}{100} \times 100\% \\
 &= 26\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \textit{Container Index} &= \frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{\text{Jumlah container diperiksa}} \times 100\% \\
 &= \frac{20}{188} \times 100\% \\
 &= 10,64\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \textit{Breteau Index} &= \frac{\text{Jumlah container dengan jentik dalam 100}}{\text{rumah yang diperiksa}} \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

## 2. Sesudah Aplikasi Bti

$$\begin{aligned} \text{House Index} &= \frac{\text{Jumlah rumah dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{100} \times 100\% \\ &= 8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Container Index} &= \frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{\text{Jumlah container diperiksa}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{411} \times 100\% \\ &= 4,26\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Breteau Index} &= \frac{\text{Jumlah container dengan jentik dalam 100}}{\text{rumah yang diperiksa}} \\ &= 8 \end{aligned}$$