



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGENSIS ISRAELENsis* (BTI)
TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *Aedes Aegypti*
*PENELITIAN PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR (TPA)
TANPA PENUTUP DI KELURAHAN RAWASARI, JAKARTA PUSAT***

SKRIPSI

**CINTHYA YUANITA
0806323845**

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



UNIVERSITAS INDONESIA

**EFEKTIVITAS *BACILLUS THURINGENSIS ISRAELENسيس* (BTI)
TERHADAP PENGENDALIAN LARVA *AEDES AEGYPTI*
*PENELITIAN PADA TEMPAT PENAMPUNGAN AIR (TPA)
TANPA PENUTUP DI KELURAHAN RAWASARI, JAKARTA PUSAT***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

**CINTHYA YUANITA
0806323845**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN 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 : Cinthya Yuanita

NPM : 0806323845

Tanda tangan : 

Tanggal : 20 Juni 2011

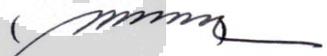
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Cinthya Yuanita
NPM : 0806323845
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Judul Skripsi : Efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti*: Penelitian pada Tempat Penampungan Air (TPA) Tanpa Penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat

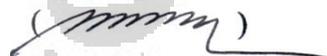
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

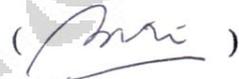
Pembimbing : dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp. Ok, PhD



Penguji : dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp. Ok, PhD



Penguji : dra. Beti Ernawati Dewi, Ssi, PhD



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar sarjana kedokteran pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FKUI).

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segenap ketulusan hati, penulis ingin menyampaikan hormat dan terima kasih kepada :

- dr. Muchtaruddin Mansyur, MS, Sp. Ok, PhD selaku dosen pembimbing yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan saran serta koreksi yang baik selama proses pembuatan skripsi ini.
- Dr. dr. Saptawati Bardosono, MSc, selaku Ketua Modul Riset FKUI yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
- Prof. dr. Saleha Sungkar, DAP&E, MS beserta seluruh Staf Departemen Parasitologi FKUI yang telah membantu seluruh kegiatan penelitian.
- Seluruh pengurus kecamatan, staf kesehatan, dan warga kecamatan Rawasari dan Cempaka Putih Barat yang terlibat dalam penelitian ini.
- Seluruh keluarga, khususnya kedua orangtua dan kakak, yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material di setiap kesempatan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Segala kritik dan saran dari berbagai pihak sangatlah diperlukan untuk penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Juni 2011

Cinthy Yuanita

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Cinthya Yuanita
NPM : 0806323845
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* (Bti) terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti*: Penelitian pada Tempat Penampungan Air (TPA) Tanpa Penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat" beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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,



Cinthya Yuanita

ABSTRAK

Nama : Cinthya Yuanita

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Judul : Efektivitas *Bacillus thuringensis israelensis* (Bti) terhadap Pengendalian Larva *Aedes aegypti*: Penelitian pada Tempat Penampungan Air (TPA) Tanpa Penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat

Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Rawasari merupakan daerah yang termasuk ke dalam zona merah Demam Berdarah Dengue (DBD). Dalam rangka mengurangi angka kejadian DBD di kedua daerah, dilakukanlah penelitian pengendalian larva *Ae. aegypti* menggunakan agen biologis bernama *Bacillus thuringensis israelensis* (Bti). Penelitian berdesain kuasi eksperimental ini menggunakan Bti cair dengan konsentrasi 4 mL/m². Penelitian dilakukan pada 120 rumah di masing-masing kelurahan, Kelurahan Cempaka Putih Barat sebagai daerah kontrol dan Kelurahan Rawasari sebagai daerah intervensi. Pengambilan data berlangsung sebanyak dua kali, yaitu pada 28 Maret dan 25 April 2010. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *single larvae method*. Melalui uji kemaknaan McNemar, tidak ditemukan adanya penurunan proporsi kepositifan larva yang bermakna antara kunjungan I dan II ($p = 0,424$). Dengan demikian, belum disimpulkan bahwa Bti efektif dalam mengendalikan larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat.

Kata kunci : *Bacillus thuringensis israelensis*, larva *Aedes aegypti*, TPA tanpa penutup

ABSTRACT

Name : Cinthya Yuanita
Study Program : General Medicine
Title : Effectivity *Bacillus thuringensis israelensis* (Bti) in Controlling *Aedes aegypti* Larvae. Study on Opened Reservoirs in Rawasari Subdistrict, Central Jakarta.

West Cempaka Putih Subdistrict and Rawasari Subdistrict belong to the Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) red zone areas. In order to reduce the incidence of DHF in these two areas, a research to control *Ae. aegypti* larvae using a biological agent called *Bacillus thuringensis israelensis* (Bti) was undertaken. This quasi-experimental research used 4 mL/ m² of liquid Bti. The study was conducted on 120 houses in each subdistrict, West Cempaka Putih as the control area and Rawasari as the intervention area. Data collection was performed twice, on March 28th and April 25th 2010. The sampling technique used was single larvae method. Through the McNemar significance test, there was no significant decrease of larvae's positivity proportion between the first and the second visit ($p = 0.424$). Thus, it can't be concluded yet that the Bti is effective in controlling *Ae. aegypti* larvae in Rawasari Subdistrict, Central Jakarta.

Keywords : *Bacillus thuringensis israelensis*, *Aedes aegypti* larvae, opened water reservoirs

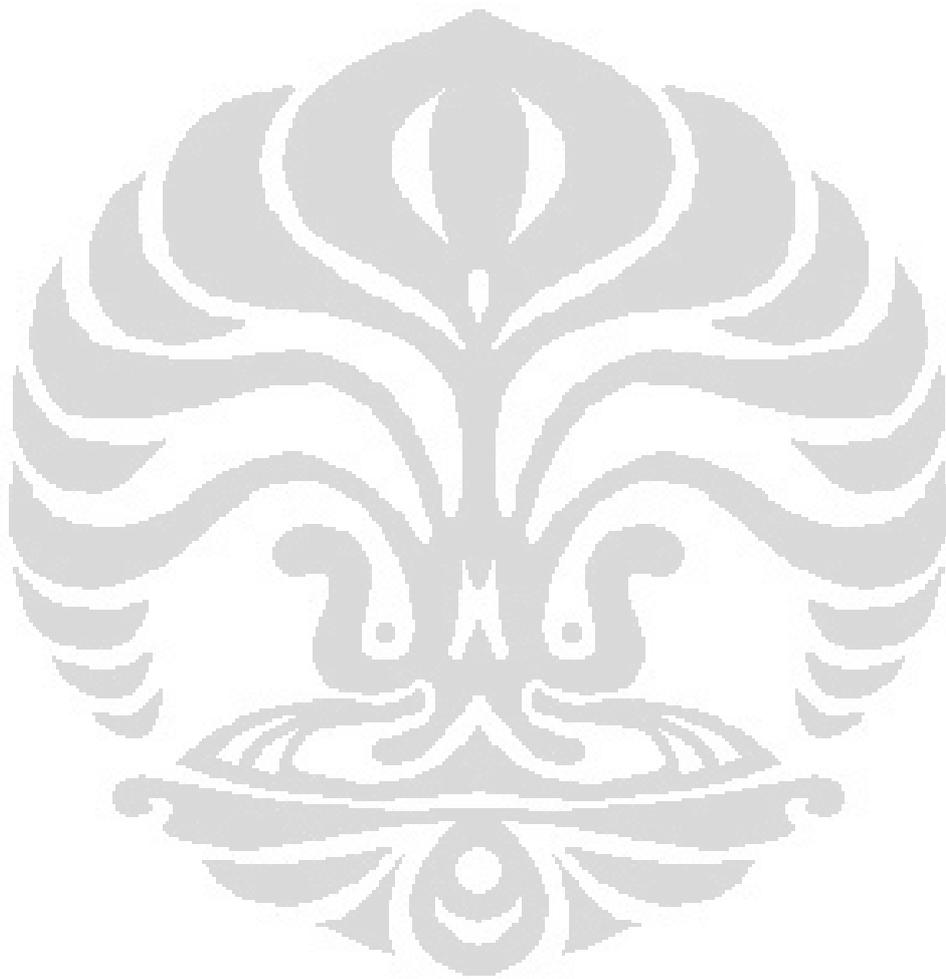
DAFTAR ISI

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	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
1.PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
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
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Demam Berdarah Dengue.....	5
2.1.1. Gambaran Umum	5
2.1.2. Epidemiologi.....	6
2.2. <i>Aedes aegypti</i>	8

2.2.1.	Daur Hidup <i>Ae. aegypti</i>	9
2.2.2.	Karakteristik <i>Ae. aegypti</i> pada Berbagai Tahapan Hidup.....	9
	1. Telur.....	9
	2. Larva.....	10
	3. Pupa.....	11
	4. Nyamuk Dewasa.....	12
2.2.3.	Bionomika <i>Ae. aegypti</i>	13
	1. Habitat.....	13
	2. Tempat Perindukan Nyamuk (<i>Breeding Habit</i>).....	13
	3. Kesenangan Tempat Hinggap Istirahat (<i>Resting Habit</i>).....	14
	4. Kesenangan Menggigit (<i>Feeding Habit</i>).....	15
2.3.	Pengaruh Penutup Kontainer pada Perkembangbiakkan dan Kepadatan Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	15
2.4.	Ukuran Kepadatan Populasi <i>Ae. aegypti</i>	16
2.5.	Upaya Pemberantasan DBD.....	17
2.6.	Aplikasi <i>Bacillus thuringensis israelensis</i> (<i>Bti</i>) untuk Memberantas DBD.....	19
	2.6.1. Morfologi <i>Bti</i>	19
	2.6.2. Mekanisme Kerja <i>Bti</i>	20
	2.6.3. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efektivitas <i>Bti</i>	20
2.7.	Kerangka Penelitian.....	21
3.	METODE PENELITIAN.....	23
	3.1. Desain Penelitian.....	23
	3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
	3.3. Populasi Penelitian.....	23
	3.3.1. Populasi Target.....	23
	3.3.2. Populasi Terjangkau.....	23
	3.3.3. Objek Penelitian.....	24
	3.4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	24
	3.4.1. Kriteria Inklusi.....	24

3.4.2. Kriteria Eksklusi.....	24
3.4.3. Kriteria Drop Out	24
3.5. Kerangka Sampel.....	24
3.5.1. Besar Sampel	24
3.5.2. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel	26
3.6. Alat dan Bahan.....	27
3.7. Cara Memperoleh Data	28
3.7.1. Alokasi dan Pemilihan Subyek.....	28
3.7.2. Pengambilan Data.....	28
3.8. Analisis Data.....	29
3.9. Penulisan Laporan	30
3.10. Identifikasi Variabel.....	30
3.11. Definisi Operasional.....	30
3.12. Etika Penelitian	31
4. HASIL PENELITIAN.....	33
4.1. Data Umum.....	33
4.2. Data Khusus	34
5. DISKUSI.....	44
5.1. Indeks Distribusi dan Kepadatan Populasi Larva <i>Ae. aegypti</i> pada TPA Tanpa Penutup di Kedua Daerah	44
5.2. Perbandingan Kepositifan Larva <i>Ae. aegypti</i> Antara Kunjungan I dan II di Daerah Kontrol dan Intervensi	48
5.3. Perbandingan Kepositifan Larva <i>Ae. aegypti</i> Antara Daerah Kontrol dan Intervensi	50
6. KESIMPULAN DAN SARAN	57
6.1. Kesimpulan	57
6.2. Saran	58

DAFTAR PUSTAKA..... 59

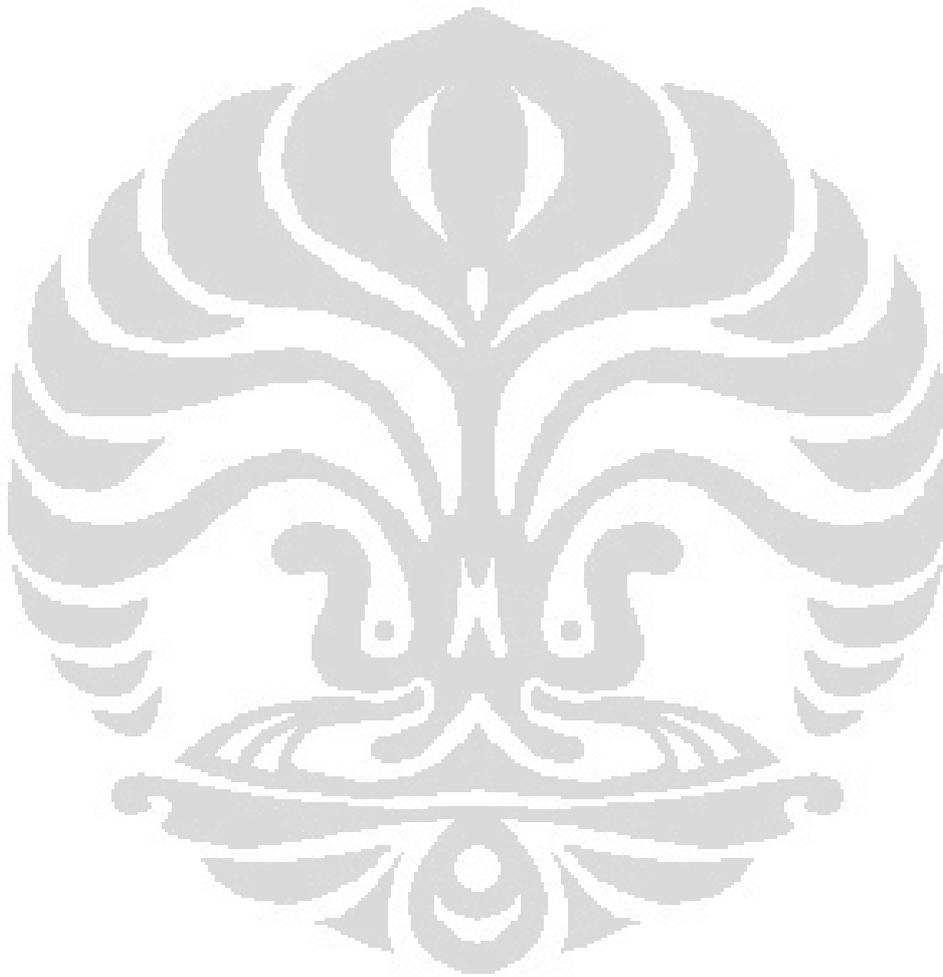


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur Virus Dengue.....	6
Gambar 2.2.	Sebaran Kasus DBD di Seluruh Dunia.....	7
Gambar 2.3.	<i>Incidence Rate</i> (IR) DBD per 100.000 Penduduk dan <i>Case Fatality Rate</i> (CSF) DBD di Indonesia Tahun 2005-2009	8
Gambar 2.4.	Stadium Telur <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar 2.5.	Stadium Larva <i>Aedes aegypti</i>	10
Gambar 2.6.	Perbandingan antara Stadium Larva <i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> , dan <i>Culex</i> ..	11
Gambar 2.7.	Stadium Pupa <i>Aedes aegypti</i>	11
Gambar 2.8.	Stadium Nyamuk Dewasa <i>Aedes aegypti</i>	12
Gambar 2.9.	Tempat Perindukan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	14
Gambar 2.10	Kerangka Penelitian	22
Gambar 2.11	Kerangka Teori	22

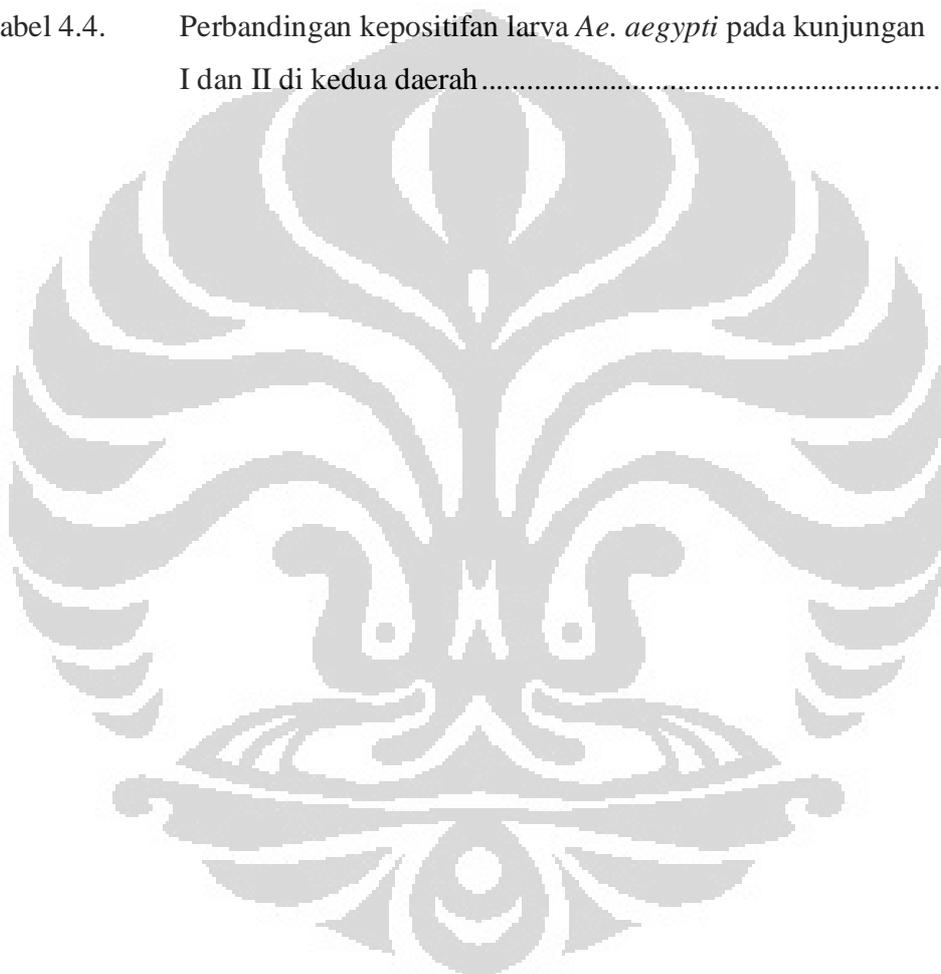
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Formulir Survei.....	63
Lampiran 2.	Tabel Analisis Statistik.....	64



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Indeks distribusi dan kepadatan populasi larva <i>Ae. aegypti</i>	32
Tabel 4.2.	Sebaran karakteristik TPA tanpa penutup di kedua daerah.....	34
Tabel 4.3.	Tabel kepositifan larva <i>Ae. aegypti</i> pada TPA tanpa penutup berdasarkan aplikasi <i>Bti</i> di kedua daerah	39
Tabel 4.4.	Perbandingan kepositifan larva <i>Ae. aegypti</i> pada kunjungan I dan II di kedua daerah.....	40



DAFTAR SINGKATAN

FKUI	Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
DBD	Demam Berdarah Dengue
DHF	<i>Dengue Haemorrhagic Fever</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
Kemendes RI	Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
IR	<i>Incidence Rate</i>
CFR	<i>Case Fatality Rate</i>
Sudin Kominfo	Suku Dinas Komunikasi dan Informasi Masyarakat
KLB	Kejadian Luar Biasa
TPA	Tempat Penampungan Air
PSN	Pemberantasan Sarang Nyamuk
3M	Menguras, Menutup, Menabur
Bti	<i>Bacillus thuringensis israelensis</i>
HI	<i>House Index</i>
CI	<i>Container Index</i>
BI	<i>Breteau Index</i>
ABJ	Angka Bebas Jentik
PAHO	<i>Pan American Health Organization</i>
IVM	<i>Integrated Vector Management</i>
PJB	Pemeriksaan Jentik Berkala
Jumantik	Juru Pemantau Jentik
Kamantik	Kader Pemantau Jentik

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Demam Berdarah Dengue (DBD) kian menjadi problem kesehatan yang mengglobal. Dalam 50 tahun terakhir, penyakit ini terus merambah ke negara-negara yang dahulu diklaim bebas DBD. Selama kurun waktu itu pula, insiden DBD meningkat 30 kali lipat di seluruh penjuru dunia. Pada tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) melansir bahwa lebih dari sepertiga penduduk dunia hidup di daerah endemik DBD. Asia Tenggara dan Pasifik Barat tercatat sebagai daerah dengan angka insiden DBD tertinggi di dunia.¹

Indonesia yang berada di zona khatulistiwa menjadi lahan subur bagi penyakit yang disebabkan oleh virus dengue itu. Sejak tahun 1968, ekspansi DBD di wilayah Indonesia semakin meluas. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), pada tahun 2009 terdapat 158.912 kasus DBD dengan angka kematian 1420 (IR = 68,22, CFR = 0,89%). DKI Jakarta menempati posisi sebagai daerah dengan angka insiden tertinggi, yaitu 313,41 per 100.000 penduduk.²

Jakarta Pusat merupakan salah satu kawasan rawan DBD. Dari total 44 kelurahan, terdapat 19 kelurahan yang tergolong zona merah.^{3,4} Pada Januari—April 2010, terdapat 107 kasus DBD di Kecamatan Cempaka Putih.⁵ Kelurahan Rawasari dan Kelurahan Cempaka Putih Barat menjadi penyumbang terbesar dalam pelonjakan angka kejadian DBD di kecamatan ini. Suku Dinas Komunikasi dan Informasi Masyarakat (Sudin Kominformas) Jakarta Pusat mencatat adanya 108 kasus DBD sepanjang tahun 2009 di Kelurahan Rawasari.⁶ Sementara itu, jumlah kasus di Kelurahan Cempaka Putih Barat mencapai 193.⁴

DBD sangat berpotensi menjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) yang mengancam banyak nyawa di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Vektor penyakit DBD, yaitu nyamuk *Aedes aegypti*, bisa hidup dengan baik di pemukiman penduduk. Wadah berair buatan manusia merupakan tempat yang paling disenangi *Ae. aegypti* betina untuk bertelur.⁷ Keberadaan penutup pada Tempat Penampungan Air (TPA)

merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam perkembangbiakan *Ae. aegypti*. Menurut Budiyanto, terdapat perbedaan signifikan antara jumlah kepositifan larva *Ae. aegypti* pada TPA berpenutup dan tidak berpenutup. Proporsi larva pada TPA tanpa penutup adalah dua kali lipat dibandingkan pada TPA dengan penutup.⁸

Dalam menurunkan insiden DBD, tindakan preventif sangat diperlukan, salah satunya dengan jalan mengeradikasi vektor penyakit. Terdapat berbagai pilihan metode pemberantasan, mulai dari yang konservatif hingga termutakhir. Hingga saat ini, pemerintah terus mengupayakan optimalisasi program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui gerakan Menguras, Menutup, dan Mengubur (3M). Tidak ketinggalan, metode *fogging* menggunakan insektisida juga kerap menjadi agenda rutin di sejumlah wilayah. Namun, kini kedua metode itu dianggap kurang efektif. Keberhasilan PSN sangat bergantung pada partisipasi aktif warga, sedangkan *fogging* mulai ditinggalkan karena dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan resistensi.^{9,10}

Dewasa ini, penggunaan agen biologis untuk memberantas vektor DBD semakin marak dipilih. *Bacillus thuringensis israelensis* (Bti) adalah salah satunya. Pestisida biologis ini kian populer berkat sifatnya yang ramah lingkungan serta tidak rentan terhadap resistensi. Selain itu, WHO juga telah memberikan lisensi untuk aplikasi Bti. Keberadaan Bti diharapkan dapat menurunkan angka kejadian DBD¹

Dari latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas aplikasi Bti sebagai pengendali vektor DBD, dalam hal ini berupa larva *Ae. aegypti*. Penelitian yang mencakup survei entomologi ini juga dapat menunjukkan kepadatan dan distribusi larva *Ae. aegypti* pada TPA tanpa penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana kepadatan populasi larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Rawasari dan Kelurahan Cempaka Putih Barat tahun 2010?

2. Bagaimana pengaruh *Bti* dalam menurunkan jumlah larva positif *Ae. aegypti* pada TPA tanpa penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat?

1.3 Hipotesis

Aplikasi *Bti* efektif menurunkan jumlah larva positif *Aedes aegypti* pada TPA tanpa penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diperoleh informasi mengenai efektivitas *Bti* dalam pemberantasan larva *Ae. aegypti* sebagai bahan untuk menyusun upaya pemberantasan DBD di Indonesia.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diketahui *House Index* (HI), *Container Index* (CI), dan *Breteau Index* (BI) di Kelurahan Rawasari dan Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat tahun 2010 sebelum dan sesudah aplikasi *Bti*.
2. Diketahui karakteristik TPA tanpa penutup dalam uji kesetaraan di Kelurahan Rawasari dan Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat.
3. Diketahui efektivitas *Bti* dalam menurunkan jumlah larva positif *Ae. aegypti* pada TPA tanpa penutup di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

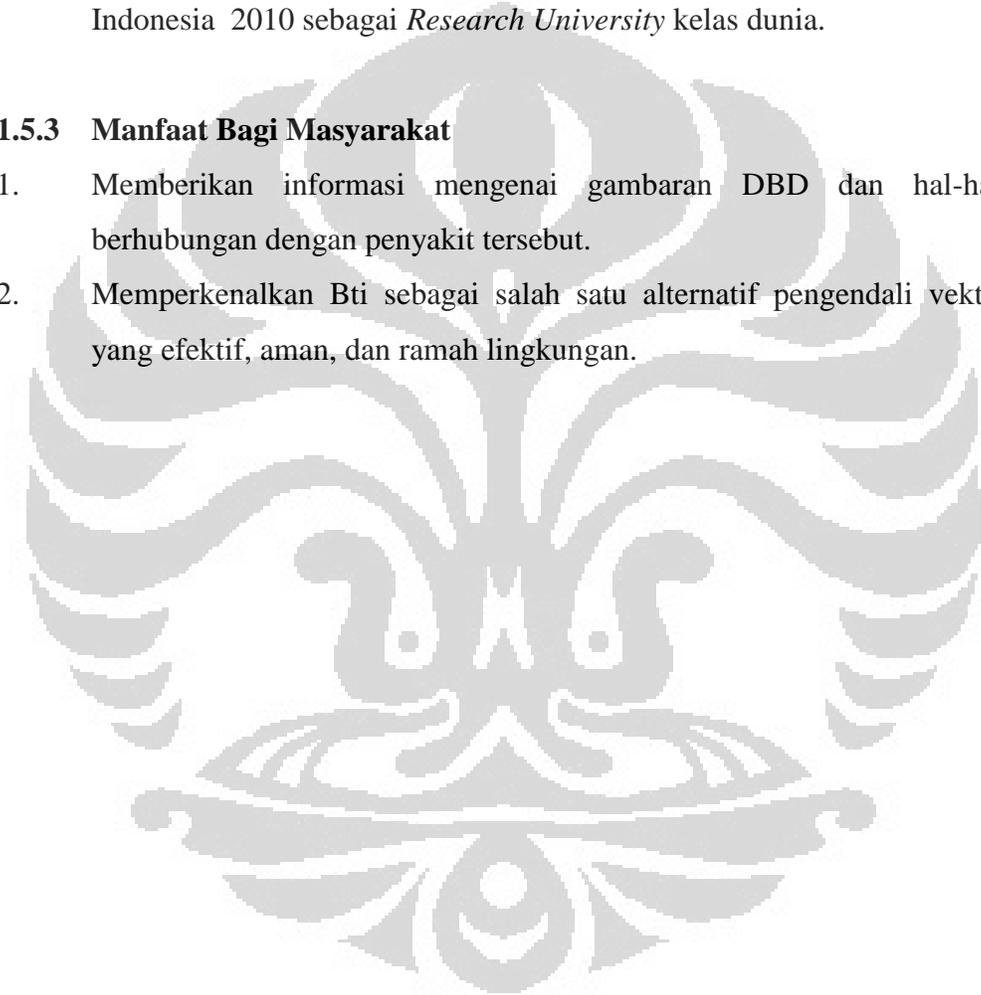
1. Sebagai sarana pembelajaran dan pelatihan dalam melakukan penelitian di bidang ilmu biomedik.
2. Meningkatkan daya nalar, cara pandang, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan minat dalam bidang penelitian untuk mengidentifikasi masalah kesehatan masyarakat.
3. Mengaplikasikan ilmu kedokteran yang telah diperoleh peneliti selama menjalani pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

1.5.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

1. Mengamalkan Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam melaksanakan fungsi perguruan tinggi sebagai lembaga penyelenggara pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat
2. Berperan serta mewujudkan Visi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia 2010 sebagai *Research University* kelas dunia.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Memberikan informasi mengenai gambaran DBD dan hal-hal yang berhubungan dengan penyakit tersebut.
2. Memperkenalkan Bti sebagai salah satu alternatif pengendali vektor DBD yang efektif, aman, dan ramah lingkungan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Demam Berdarah Dengue

2.1.1. Gambaran Umum

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit potensial Kejadian Luar Biasa (KLB) yang menyebar secara luas di Indonesia. Penyakit yang disebabkan oleh virus dengue ini dapat menyerang berbagai tingkatan usia, khususnya anak berusia di bawah lima belas tahun.² Laksmiarti menyatakan bahwa prevalensi kejadian DBD terbanyak adalah pada anak usia 1-10 tahun. Penelitian tersebut juga menyebutkan bahwa kasus DBD lebih banyak terjadi di daerah perkotaan dan lebih didominasi kaum perempuan.¹¹

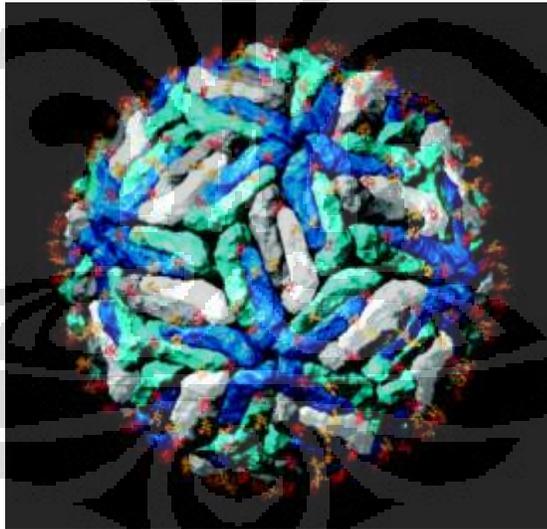
DBD ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypty* dan *Aedes albopictus*. Kedua jenis nyamuk tersebut dapat ditemukan di hampir seluruh pelosok Indonesia, kecuali pada daerah-daerah yang mencapai ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut.¹²

Masa inkubasi virus dengue adalah 5-8 hari, bahkan dapat mencapai 15 hari. Gejala DBD yang paling utama adalah demam, nyeri otot, dan nyeri sendi. Pada hari ke 3-6 biasanya akan timbul bercak kemerahan pada kulit lengan yang kemudian menjalar ke seluruh tubuh. Perdarahan bukan hanya dapat bermanifestasi di kulit, melainkan juga pada organ dalam seperti usus. DBD juga diikuti dengan hepatomegali yang menimbulkan rasa tidak nyaman pada perut regio kanan atas.¹³

Gejala klinik lain yang dapat menyertai adalah trombositopenia, yaitu penurunan trombosit hingga 100.000/mm. Nilai hematokrit juga dapat mengalami peningkatan.¹² Apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat, DBD dapat menyebabkan syok yang ditandai dengan keringat dingin, kebiruan pada daerah akral, serta penurunan kesadaran. Hal ini disertai dengan penurunan tekanan nadi dan tekanan sistolik. Syok dapat terjadi pada saat demam tinggi atau ketika panas menurun di hari ketiga dan hari ketujuh. Infeksi primer virus dengue biasanya tidak sampai menimbulkan syok.¹³

Penyebab DBD adalah virus dengue yang termasuk ke dalam genus flavivirus dan famili flaviviridae. Virus ini memiliki diameter 30 nm dan terdiri dari RNA rantai tunggal dengan berat molekul 4×10^6 . Terdapat empat serotipe virus dengue, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Semua serotipe ini dapat menyebabkan DBD, tetapi DEN-3 merupakan tipe yang tersering dan terparah dalam menginfeksi manusia.¹⁴

Virus yang berbentuk bulat sempurna ini dibentuk oleh protein penyusun yang bernama protein E (Gambar 1). Protein E tersusun dari 490 asam amino yang berjumlah 180 buah berisi nukleotida dengan materi genetic RNA. Fungsi protein E adalah membentuk lapisan terluar dan menjadi bagian yang akan menambat pada molekul reseptor di atas permukaan sel manusia. Selain itu, terdapat pula protein M yang terdapat di antara protein E dan lapisan membran.¹⁵



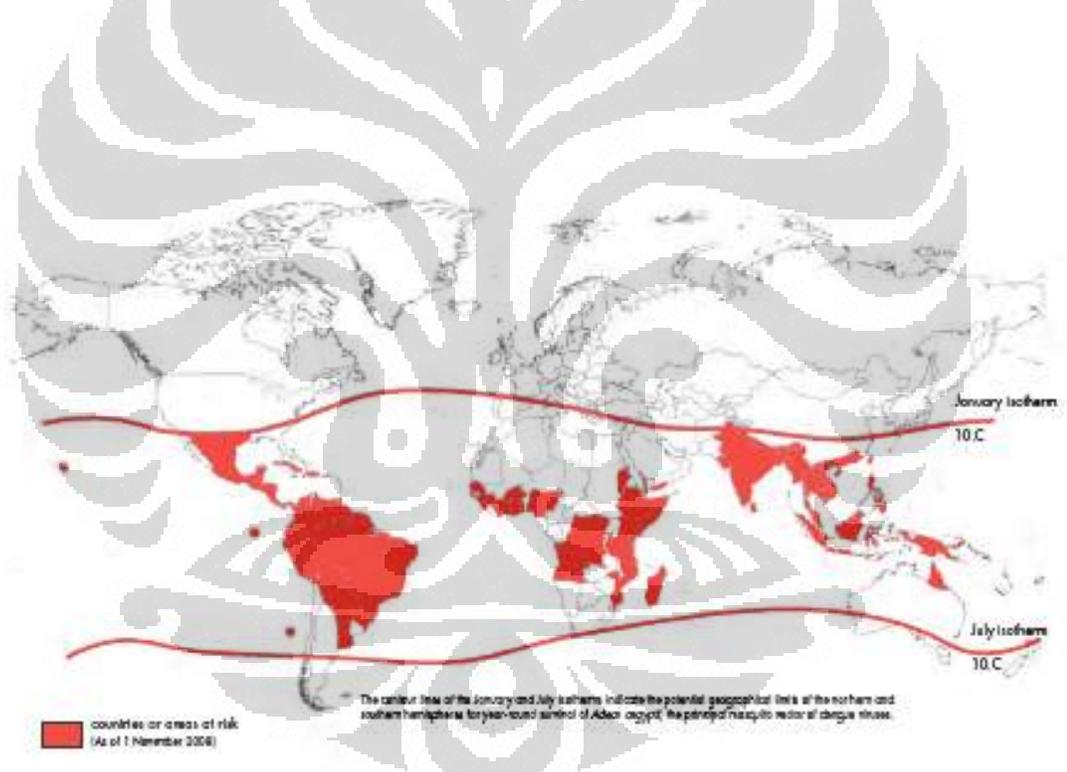
Gambar 2.1. Struktur virus dengue¹⁵

2.1.2. Epidemiologi

Demam dengue bukanlah penyakit baru. Keberadaannya di dunia telah dilaporkan sejak abad ke-9 di Cina. Seiring dengan perkembangan laju industri dan transportasi, penyakit ini pun mulai menyebar ke seluruh dunia pada abad 18 dan 19.

Ekspansi dramatis kasus DBD mulai terlihat pada abad ke-20. Hal itu dipicu oleh urbanisasi yang tidak terencana serta perkembangan pesat bidang transportasi. Saat ini, DBD telah menjadi penyakit infeksi yang kian mengkhawatirkan. Setiap tahunnya dilaporkan terdapat 50-100 juta kasus infeksi dengan 500.000 diantaranya memerlukan perawatan rumah sakit dan sekitar 20.000-25.000 berakhir dengan kematian.¹⁶

Penyebaran penyakit DBD terus menunjukkan peningkatan yang signifikan. Dalam lima puluh tahun terakhir, penyebaran penyakit ini terus mengalami ekspansi ke banyak negara baru. DBD kini bahkan telah menjadi endemik di seluruh wilayah WHO. Pada tahun 2008, DBD telah menyerang seluruh benua di dunia. (Gambar 2).¹



Gambar 2.2. Sebaran kasus DBD di seluruh dunia

Negara-negara Asia merupakan wilayah yang paling banyak memiliki insiden DBD. Pada tahun 1990-an, DBD mulai merambah ke Vietnam dan Thailand. Saat ini, hampir seluruh negara di kawasan Asia Tenggara telah memiliki sejarah terpajan virus dengue.¹⁷

Di Indonesia, DBD pertama kali dilaporkan terjadi di Surabaya pada tahun 1968 dengan angka kejadian 58 disertai 24 kematian (41,3%).¹⁸ Sementara, angka kejadian tertinggi terjadi pada tahun 1998 dan 2004.¹⁹ Sejak tahun 2005-2009, angka kejadian DBD terus mengalami peningkatan (Gambar 3). Kemenkes RI mencatat pada tahun 2009 terdapat 158.912 kasus dengan 1.420 kematian (IR = 68,22 per 100.000 penduduk, CFR = 0,89%). Jumlah ini menunjukkan peningkatan dari data pada tahun 2008 yang melaporkan IR sebesar 59,02 per 100.000 penduduk dan CFR sebesar 0,86%. Puncak kejadian pada tahun 2009 terdapat pada bulan Januari, Februari, dan Maret. Angka insiden DBD tertinggi pada tahun 2009 terdapat di Provinsi DKI Jakarta, yaitu 313,41 per 100.000 penduduk.²



Gambar 2.3. Incidence Rate (IR) DBD per 100.000 penduduk dan Case Fatality Rate (CFR) DBD di Indonesia tahun 2005-2009

2.2. *Aedes aegypti*

Ae. aegypti merupakan salah satu vektor DBD selain *Ae. albopictus*. Hewan dari filum artropoda ini ditemukan pertama kali di Indonesia pada tahun 1860, tepatnya di Ujung Pandang. Setelah itu, *Ae. aegypti* dilaporkan menyebar luas ke Pulau Jawa, Bali, Sumatera, Kalimantan, Maluku, dan Nusa Tenggara. Penyebaran *Ae. aegypti* yang begitu cepat dan luas diduga memiliki kaitan dengan perkembangan sistem transportasi dan infrastruktur.²⁰

Ae. aegypti dan *Ae. albopictus* berbeda dalam hal habitat hidup: *Ae. aegypti* kerap ditemui di dalam dan sekitar rumah, sedangkan *Ae. albopictus* lebih sering berada di pekarangan rumah. *Ae. aegypti* juga lebih sering ditemukan di daerah perkotaan dibandingkan dengan *Ae. albopictus*.²¹

2.2.1. Daur Hidup *Ae. aegypti*

Ae. aegypti berkembang biak dengan cara bertelur. Jumlah telur yang dapat dihasilkan oleh nyamuk betina dapat mencapai 150 butir. Nyamuk betina biasanya meletakkan telur pada dinding tempat penampungan air. Telur tersebut akan berubah menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Sekitar lima hingga lima belas hari kemudian, larva bermetamorfosis menjadi pupa. Stadium ini biasanya berlangsung selama dua hari sebelum akhirnya keluar dari kulit pupa. Setelah itu, nyamuk mempersiapkan sayapnya agar menjadi kaku dan siap terbang. Nyamuk betina dewasa dapat memulai perkawinan sekitar 1-2 hari setelah keluar dari pupa. Waktu yang diperlukan nyamuk untuk berkembang dari stadium telur hingga dewasa biasanya sembilan hari.²²

2.2.2. Karakteristik *Ae. aegypti* pada Berbagai Tahapan Hidup

1. Telur

Telur *Ae. aegypti* berbentuk lonjong seperti torpedo dengan berat 0,0113 mg dan panjang 0,6 mm. Telur ini diletakkan berderet dengan jarak 1-2 cm di atas permukaan air bagian dinding vertikal sebelah dalam dari kontainer. Hal tersebut bertujuan agar telur mudah menyebar sehingga dapat berkembang menjadi larva. Kontainer yang biasanya dijadikan tempat bertelur adalah yang mengandung sedikit air, jernih, terlindung dari sinar matahari langsung, dan terletak di dalam atau dekat rumah. Begitu diletakkan, telur berwarna putih. Namun, 15 menit kemudian telur berubah menjadi abu-abu kemudian menjadi hitam setelah 40 menit. Jika dilihat dengan mikroskop, permukaan telur mempunyai struktur seperti sarang lebah. Normalnya, telur dapat bertahan sampai 6 bulan.^{23,24,25}



Gambar 2.4. Stadium telur *Aedes aegypti*²³

2. Larva

Larva *Ae. aegypti* memiliki tiga bagian tubuh, yaitu kepala, torak, dan abdomen. Pada ujung abdomennya terdapat segmen anak dan sifon.²⁴ Perkembangan larva terdiri atas empat tahapan yang disebut instar. Waktu yang diperlukan untuk perubahan dari instar satu menjadi instar empat adalah sekitar lima hari. Setiap instar memiliki perbedaan ukuran dan kelengkapan bulu. Supartha menyatakan bahwa lama perkembangan stadium larva ditentukan oleh persediaan makanan dan kondisi air. Larva akan sulit berkembang pada air yang agak dingin dan perediaan makanan yang tidak memadai.^{23,25}

Larva dapat bergerak dengan sangat cepat. Jika dikenai rangsang getar atau cahaya, larva akan langsung menyelam selama beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air. Larva *Ae. aegypti* disebut juga pemakan makanan di dasar (*bottom feeder*) karena mengambil makanannya di dasar tempat penampungan air. Untuk mencukupi kebutuhan oksigen, larva menempatkan sifonnya di atas permukaan air sehingga abdomennya menggantung di permukaan air.^{24,25}



Gambar 2.5. Stadium larva *Aedes aegypti*²³



Gambar 2.6. Perbandingan antara stadium larva *Aedes*, *Anopheles*, dan *Culex*²⁶

3. Pupa

Tubuh pupa *Ae. aegypti* terdiri atas tiga bagian. Bagian pertama adalah sefalotoraks yang memiliki corong pernapasan berbentuk segitiga. Selanjutnya terdapat abdomen yang bersambungan dengan kaki pengayuh di bagian distalnya. Kaki pengayuh pupa berbentuk lurus dan runcing. Sama seperti larva, pupa juga sensitif terhadap rangsang. Stadium yang berbentuk bengkok seperti koma ini dapat menyelam dengan cepat apabila disentuh. Pupa merupakan fase inaktif yang tidak memerlukan sumber makanan. Namun, ia tetap membutuhkan oksigen untuk bernapas. Stadium pupa bisa berlangsung antara satu hari hingga beberapa minggu, tergantung dari suhu air dan spesies nyamuk. Pupa jantan biasanya menetas lebih

dahulu daripada pupa betina.^{23,24}



Gambar 2.7. Stadium pupa *Aedes aegypti*²³

4. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan ukuran rata-rata nyamuk lain. Bagian tubuhnya terdiri dari kepala, toraks, dan abdomen. Nyamuk dewasa memiliki ciri khas berupa sepasang garis putih yang sejajar di tengah toraks bagian dorsal (mesotonum). Di sisi garis tersebut terdapat lengkung putih yang tebal. warna dasar nyamuk adalah hitam dengan bintik putih pada bagian badan dan kaki. Probosis berwarna hitam, skutelum bersisik lebar berwarna putih, dan abdomen memiliki pola pita putih pada bagian basal. Ruas tarsus kaki belakang berpita putih. Nyamuk dewasa dapat hidup sekitar 1-2 bulan.^{23,24,25}



Gambar 2.8. Stadium nyamuk dewasa *Aedes aegypti*²³

2.2.3. Bionomika *Ae. aegypti*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bionomika adalah cabang biologi yang mempelajari hubungan antara organisme dan lingkungannya.²⁷ Pengetahuan mengenai bionomika *Ae. aegypti* dapat menjadi dasar untuk mengendalikan vektor DBD tersebut.

1. Habitat

Nyamuk *Aedes aegypti* betina lebih senang bertelur di tempat-tempat yang berisi sedikit air. Air yang dipilih sebagai tempat tinggal harus jernih dan terlindung dari cahaya matahari langsung. Tempat air yang umumnya dijadikan habitat ialah tempat air di dalam dan dekat rumah.⁷

Larva *Aedes aegypti* umumnya ditemukan di drum, tempayan, gentong, atau bak mandi di rumah yang kurang diperhatikan kebersihannya. Kapasitas kontainer yang besar ditambah jangka waktu penyimpanan air yang lama berpotensi menjadi habitat nyamuk.⁷ Sebaliknya, air di dalam tempayan, gentong, dan bak mandi akan lebih sering terpakai habis karena daya muatnya yang tidak terlalu besar. Oleh karena itu, tempat-tempat tersebut jarang menjadi tempat tinggal nyamuk.

Tempat air yang tertutup longgar lebih disukai oleh nyamuk betina sebagai tempat bertelur, dibandingkan dengan tempat air yang terbuka. Tutup penampung yang jarang dipasang secara baik akan menyebabkan ruang di dalamnya relatif lebih gelap dibandingkan dengan tempat air yang lebih terbuka.

2. Tempat Perindukan Nyamuk (*Breeding Habit*)

Tempat perindukan utama *Ae. aegypti* adalah tempat-tempat penampungan air di dalam atau sekitar rumah, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. *Ae. aegypti* sulit berkembang biak pada genangan air yang langsung berkontak dengan tanah. Jenis tempat perkembangbiakan *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:²⁸

- a. Tempat penampungan air (TPA), yaitu tempat-tempat untuk menampung air bagi keperluan sehari-hari, misalnya tempayan, bak mandi, ember, dan lain-lain.
- b. Bukan tempat penampungan air (non TPA), yaitu tempat-tempat yang biasa menampung air, tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari, misalnya tempat minum hewan peliharaan (ayam, burung, dan lain-lain), barang bekas (kaleng, botol, ban, pecahan gelas, dan lain-lain), vas bunga, perangkap semut, penampung air dispenser, dan lain-lain.
- c. Tempat penampungan air alamiah, misalnya lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, potongan bambu, dan lain-lain.



Gambar 2.9. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*²³

3. Kesenangan Tempat Hinggap Istirahat (*Resting Habit*)

Kebiasaan hinggap istirahat lebih banyak dilakukan nyamuk di dalam rumah, yaitu pada benda-benda yang bergantung, berwarna gelap, lembab, dan sedikit angin. Beberapa tempat yang sering digunakan sebagai tempat peristirahatan nyamuk

adalah tempat tidur, kloset, kamar mandi, dan dapur. Nyamuk jarang beristirahat di luar rumah atau pekarangan. Di dalam ruangan, nyamuk kerap ditemukan di bawah furnitur, gordena, baju yang tergantung, dan dinding. *Ae. aegypti* juga kerap beristirahat di tempat-tempat terlindung seperti sepatu. Setelah beristirahat, nyamuk akan bertelur kemudian menggigit lagi.²⁸⁻³¹

4. Kesenangan Menggigit (*Feeding Habit*)

Ae. aegypti memiliki sifat antropofilik atau senang pada manusia, meskipun masih terdapat kemungkinan nyamuk ini menggigit hewan berdarah panas lain. Hanya nyamuk *Ae. aegypti* betina yang menggigit, sedangkan nyamuk jantan memakan buah-buahan. Nyamuk betina biasanya menggigit di dalam rumah, kadang-kadang di luar rumah, di tempat yang agak gelap. Kebiasaan menggigit nyamuk *Ae. aegypti* berlangsung antara pagi hari hingga sore hari, yaitu pada pukul 08.00 hingga pukul 12.00 dan pukul 15.00 hingga pukul 17.00. Puncak aktivitas menggigit dapat beragam tergantung lokasi dan musim.^{23,28,31}

Supartha menyatakan bahwa terdapat perbedaan perilaku makan antara nyamuk yang belum dan sudah terinfeksi virus DBD. Nyamuk betina yang telah terinfeksi akan lebih sering menggigit untuk mendapatkan darah yang berguna dalam produksi dan pematangan telur. Hal tersebut meningkatkan frekuensi kontak nyamuk dan inang sehingga frekuensi kejadian penularan virus DBD pun turut meningkat.²³

2.3. Pengaruh Penutup Kontainer pada Perkembangbiakan dan Kepadatan Nyamuk *Ae. aegypti*

Menurut Suyasa dkk.³², *container* merupakan faktor yang memengaruhi keberadaan larva *Ae. aegypti*. Yudhiastuti dan Vidiani³³ turut pula menyatakan bahwa larva *Ae. aegypti* memiliki kecenderungan menyenangi *container* jenis TPA. TPA lebih disukai nyamuk mengingat kondisi airnya yang bersih dan tenang sehingga mempermudah proses peletakan telur.²³

Perkembangbiakan dan kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* juga dipengaruhi oleh ada tidaknya penutup pada kontainer. Pada penelitiannya, Budiyanto menemukan

bahwa proporsi kepositifan larva *Ae. aegypti* lebih besar di kontainer yang tidak tertutup.⁸ Bektas juga menyatakan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* dapat mendeteksi uap air dan bertelur di kontainer tersebut karena tidak ditutup.³⁴ Keberadaan tutup pada kontainer juga bisa mencegah nyamuk untuk meletakkan telurnya di kontainer tersebut sehingga mengurangi risiko perkembangbiakan nyamuk.

2.4. Ukuran Kepadatan Populasi *Ae. aegypti*

Untuk mengetahui kepadatan populasi larva *Ae. aegypti* di suatu lokasi dapat dilakukan survei larva. Pada survei larva, semua tempat atau bejana yang berpotensi menjadi tempat berkembang biak *Ae. aegypti* diperiksa untuk mengetahui keberadaan larva. Survei larva dapat dilakukan dengan *single larval method* atau cara *visual*. Pada *single larval method*, survei dilakukan dengan mengambil satu larva dari setiap kontainer lalu diidentifikasi. Bila hasil identifikasi menunjukkan *Ae. aegypti* maka seluruh larva dinyatakan sebagai larva *Ae. aegypti*. Pada cara visual, survei cukup dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap kontainer 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^{35,36}

1. Mengukur luas penyebaran vektor :

Angka Bebas Jentik (ABJ):

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

House index (HI):

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

2. Mengukur kepadatan vektor :

Container index (CI):

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

3. Mengukur kepadatan dan penyebaran vektor di suatu wilayah :

Breteau index (BI):

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

Hingga saat ini, terdapat perbedaan dalam penetapan nilai standar dari setiap indikator tersebut. Menurut WHO, area yang memiliki nilai HI > 10% berisiko tinggi terhadap penularan DBD.³⁷ *Pan American Health Organization* (PAHO) dalam *Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: guidelines for prevention and control* 1994 membagi tingkat transmisi dengue ke dalam tiga klasifikasi, yaitu rendah (HI < 0,1%), sedang (HI 0,1-5%), dan tinggi (HI > 5%).³⁸ Sementara, *The National Institute of Communicable Diseases* menyatakan bahwa area yang memiliki BI ≥ 50 dan HI ≥ 10 dianggap berisiko tinggi transmisi DBD, sedangkan risiko rendah transmisi DBD jika BI ≤ 5 dan HI ≤ 1.³⁹

2.5. Upaya Pemberantasan DBD

Salah satu penyebab tingginya angka kejadian DBD hingga saat ini adalah transmisi vektor yang sukar ditanggulangi. Vaksin pencegah ataupun obat khusus untuk menyembuhkan DBD juga belum ditemukan. Oleh karena itu, pemberantasan DBD sangat bergantung pada tindakan preventif. Sayangnya, program pemberantasan penyakit DBD di berbagai negara umumnya belum mencapai hasil memuaskan karena masih bergantung pada penyemprotan insektisida untuk membunuh nyamuk dewasa (*fogging*). *Fogging* dinilai kurang efektif karena membutuhkan pengoperasian khusus

serta biaya tinggi. Tindakan pencegahan dan pemberantasan akan lebih efektif apabila dilakukan pemberantasan sumber larva.¹³

WHO sendiri menekankan program *Integrated Vector Management* (IVM) sebagai upaya mengontrol transmisi vektor DBD. Kontrol terhadap *Ae. aegypti* dapat tercapai dengan cara mengeliminasi kontainer yang menjadi habitat hidup mereka. Akses nyamuk menuju kontainer dapat dihindari dengan cara mengosongkan atau membersihkan kontainer, memberantas stadium perkembangbiakan nyamuk dengan insektisida atau agen biologis, membunuh nyamuk dewasa dengan insektisida, atau mengkombinasikan semua cara tersebut.¹⁰

Menurut Kemenkes RI, terdapat sedikitnya tiga upaya yang harus dioptimalisasi guna memberantas DBD, yaitu :

1. Peningkatan kegiatan surveilans penyakit dan surveilans vektor.
2. Diagnosis dini dan pengobatan dini.
3. Peningkatan upaya pemberantasan vektor penular penyakit

Pemberantasan vektor penular penyakit dapat dilakukan dengan program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dan Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB). Keberhasilan PSN dapat diukur dengan Angka Bebas Jentik (ABJ). Apabila ABJ lebih besar atau sama dengan 95%, penularan DBD terbilang dapat dicegah atau dikurangi. Sejak tahun 2005-2008, ABJ memang cenderung meningkat tetapi lantas menurun lagi di tahun 2009. Hingga tahun 2009, ABJ di seluruh wilayah Indonesia masih di bawah target 95%.²

Strategi yang selama ini dilakukan oleh pemerintah mencegah DBD adalah pemberantasan sarang nyamuk melalui 3M (Menguras, Menutup, Menabur) plus menabur larvasida, penyebaran ikan pada tempat penampungan air, serta kegiatan lain yang bertujuan mencegah nyamuk berkembang biak. Apabila ABJ menunjukkan tolak ukur upaya pemberantasan vektor melalui PSN, kegiatan 3M menunjukkan tingkat partisipasi masyarakat dalam memberantas DBD.²

Sementara itu, surveilans vektor dilakukan melalui kegiatan pemantauan jentik oleh petugas kesehatan maupun juru atau kader pemantau jentik (jumatik/kamantik). Namun, pengembangan sistem surveilans vektor secara berkala

perlu terus dilakukan terutama dalam kaitannya dengan perubahan iklim dan pola penyebaran kasus. Sayangnya, kegiatan ini kurang efektif karena hanya beberapa daerah yang melaporkan hasil surveilans.²

2.6. Aplikasi *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) untuk memberantas DBD

Salah satu teknik pemberantasan DBD adalah dengan menggunakan larvasida dari bahan kimia. Meskipun awalnya metode ini cukup ampuh menanggulangi transmisi DBD, kini penggunaan larvasida kimia mulai ditinggalkan. Selain karena efektivitasnya yang mulai menurun akibat adanya resistensi, kesulitan aplikasi juga menjadi faktor kendala. Larvasida kimia juga disinyalir berbahaya bagi kesehatan apabila digunakan di dalam tempat penampungan air.¹⁰

Oleh karena itu, pemberantasan larva *Ae. aegypti* kini beralih kepada penggunaan biopestisida. *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) merupakan larvasida organik yang saat ini kerap digunakan. WHO pun telah melisensi penggunaan Bti sebagai salah satu metode pemberantasan DBD. Selain terhindar dari ancaman resistensi, Bti telah terbukti tidak menimbulkan suatu bahaya akut dalam penggunaan batas normal 1-5 mg/L. Bti juga memiliki tingkat larvasidal yang tinggi dan lebih cepat dari insektisida lainnya. Efek toksik yang diakibatkan Bti sangat minimal terhadap organism non-target. Tingkat persistensi Bti di lingkungan juga sangat kecil, hanya 10-70 hari, sehingga tidak terdapat efek berbahaya pada lingkungan.^{10,20}

2.6.1. Morfologi Bti

Bti merupakan salah satu jenis bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt) dari genus *Bacillus*. Bt adalah bakteri gram positif berbentuk batang yang mampu membentuk endospora berbentuk lonjong. Bakteri ini yang termasuk anaerob fakultatif ini bersifat saprofit dan sering ditemukan di tanah dan air. Selama proses sporulasi, Bt menghasilkan kristal protein endotoksik yang bisa berbentuk segitiga, kuboid, atau seperti berlian. Selama hidupnya, Bt memiliki tiga fase, yaitu vegetatif, sporulasi, dan sporulasi akhir. Bt dapat hidup pada suhu 28-30⁰C dan pH 7,2-7,4. Efektivitas dan stabilitas Bt sangat tergantung pada radiasi sinar ultraviolet. Selain Bti, beberapa

strain Bt yang telah terbukti efektif sebagai insektisida alami adalah Bt *kurstaki*, Bt *berlinier*, dan Bt *alesti*. Bti dinyatakan bersifat patogenik kuat terhadap serangga dolongan Diptera.^{20,21}

2.6.2. Mekanisme Kerja Bti

Bti bekerja melalui spora dan kristal yang dihasilkannya. Larva nyamuk akan mencerna spora dan kristal protein tersebut dan menyebabkan fragmen toksik di dalamnya keluar. Fragmen toksik itu lalu dikenali oleh reseptor spesifik di sel epitel usus larva. Proses toksifikasi tersebut kemudian menimbulkan lubang pada membrane bagian distal mikrokapilaris di mukosa sekum dan bagian tengah usus. Selain itu, terjadi pula perubahan pada organel di sitoplasma berupa disintegrasi sitoplasma, tumefikasi mitokondria, dan dilatasi ruang perinuklear. Hal tersebut dapat mengakibatkan hipertrofi yang memicu kehancuran jaringan usus pada bagian sekum dan kolon. Larva pun mengalami ketidakseimbangan ionik, toksemia, dan bakterimia yang akhirnya berujung pada kematian.²¹

2.6.3. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efektivitas Bti

Terdapat beberapa faktor yang dapat menentukan keberhasilan aplikasi Bti dalam memberantas *Ae. aegypti*, yaitu :²⁰

1. Pola makan pejamu

Bila dibandingkan dengan larva nyamuk *Anopheles* yang selalu berada di permukaan, larva *Ae. aegypti* yang sering naik turun di permukaan air mampu menyerap Bti lebih banyak.

2. Tahap perkembangan larva

Larva mudah lebih rentan terinfeksi Bti karena sifatnya yang lebih sering makan dibandingkan larva tua atau pupa yang tidak makan sama sekali.

3. Kepadatan larva di dalam air

Secara umum, jumlah Bti yang diperlukan untuk memberantas larva berbanding lurus dengan kepadatan larva di suatu kontainer.

4. Keberadaan organisme lain di dalam atau permukaan air

Adanya organisme lain di dalam kontainer terbukti menyulitkan penetrasi Bti ke dalam air sehingga efektivitasnya pun menurun.

5. Kecepatan aliran air

Bti merupakan organisme yang mudah terlarut dalam aliran air yang deras. Oleh karena itu, efektivitas Bti berbanding terbalik dengan kecepatan aliran air.

6. Kualitas air

Air yang mengandung zat-zat bakterisidal tertentu, misalnya klorin, dapat menurunkan jumlah Bti dalam air.

7. Suhu air

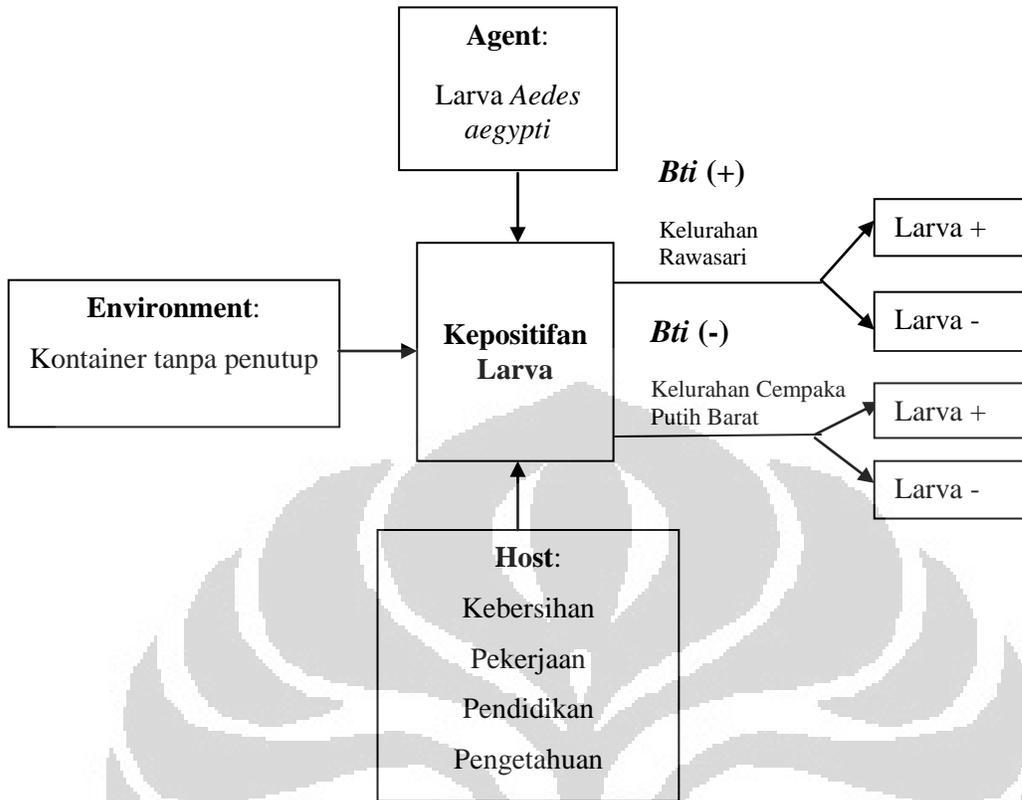
Efektivitas Bti menurun pada suhu di bawah 19°C , tetapi meningkat di atas 33°C .

8. Pencahayaan sumber air

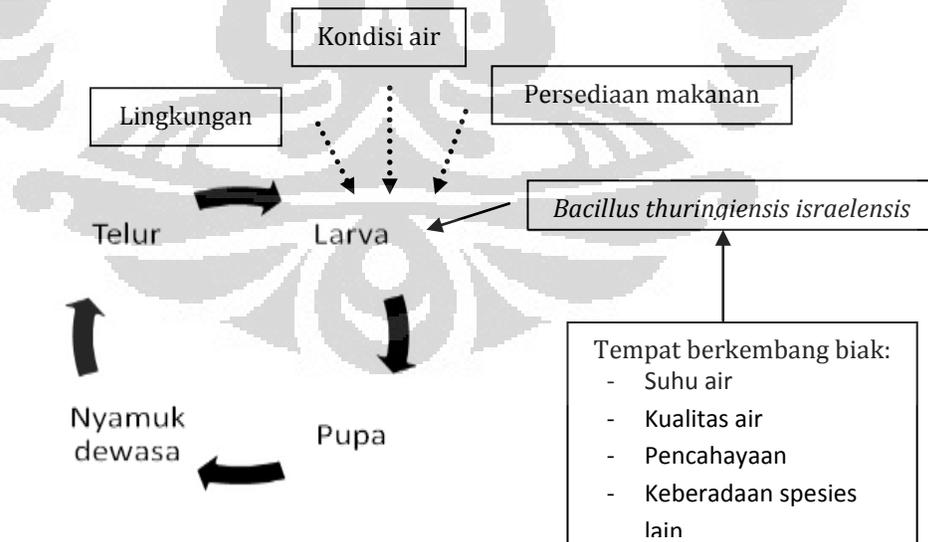
Sinar ultraviolet dapat menurunkan efektivitas Bti

2.7. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dibuat dengan memerhatikan aspek *host*, *agent*, dan *environment*. Ketiga aspek tersebut merupakan hal-hal yang dapat memengaruhi kepositifan larva pada objek penelitian. Dalam kerangka penelitian ini, ditunjukkan pula adanya intervensi berupa pemberian Bti di salah satu wilayah. Selanjutnya, pada akhir penelitian diamati lagi kepositifan larva setelah kunjungan kedua.



Gambar 2.10. Kerangka Penelitian



Gambar 2.11. Kerangka Teori

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental. Tidak dilakukan alokasi acak dalam pemilihan daerah penelitian karena telah ditetapkan oleh Suku Dinas Kesehatan Jakarta Pusat. Penilaian keberadaan larva *Ae. aegypti* dilakukan berdasarkan observasi terhadap TPA tanpa penutup yang dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah aplikasi *Bti*.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat. Pada penelitian ini dipilih dua kelurahan, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Rawasari. Kedua wilayah tersebut dipilih sejalan dengan program pemerintah daerah untuk memberantas DBD yang diprioritaskan di Kecamatan Cempaka Putih.

Waktu penelitian dilakukan dari bulan Maret 2010-April 2011: terdiri dari pembuatan proposal, pengumpulan data, dan pembuatan laporan. Pengumpulan data di lapangan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada 28 Maret dan 25 April 2010. Waktu tersebut dipilih berdasarkan ketentuan dari pemerintah daerah setempat.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Target

Populasi target penelitian ini adalah semua kontainer di Kecamatan Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

3.3.2. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau penelitian ini adalah semua kontainer tanpa penutup di Kelurahan Rawasari dan Kelurahan Cempaka Putih Barat, Jakarta Pusat.

3.3.3. Objek Penelitian

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

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.4.1. Kriteria Inklusi

Semua kontainer tanpa penutup di rumah yang terpilih untuk diobservasi

3.4.2. Kriteria Eksklusi

Kontainer yang tidak dapat dijangkau untuk diobservasi oleh peneliti.

3.4.3. Kriteria Drop out

1. Kontainer yang tidak dapat ditemukan atau berubah pada saat pengambilan data kedua.
2. Kontainer yang tidak dapat dianalisis karena hilangnya formulir data karakteristik

3.5 Kerangka Sampel

3.5.1 Besar Sampel

Untuk menghitung jumlah sampel pada penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$P_1 = \text{proporsi efek standar} = \text{hasil yang didapat dari perlakuan standar} = 0,31^{40}$$

$$P_2 = \text{proporsi efek yang diteliti} = 0,61$$

Distribusi normal:

$$\alpha = 5\% \text{ [ditetapkan]}, z_{\alpha} = 1,96$$

$$\beta = 20\% \text{ [ditetapkan]}, z_{\beta} = 0,842.$$

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

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

Perbedaan proporsi yang diharapkan efektif dalam mengendalikan larva = 30%

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

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

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

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

$$= 22$$

Dari rumus di atas, didapatkan besar sampel sebanyak 22 kontainer. Sementara, jumlah rumah yang akan menjadi tempat observasi berjumlah 100. Jumlah tersebut ditentukan berdasarkan kriteria WHO, yaitu HI, CI, dan BI, serta kriteria dari Kemenkes RI, yaitu ABJ. Dari 100 rumah tersebut nantinya akan didapatkan parameter kepadatan populasi larva. Untuk mengantisipasi kejadian *drop out*, jumlah rumah ditambahkan 20% atau 20 buah sehingga totalnya menjadi 120 rumah.

Survei yang dilakukan di kedua daerah, yakni Kelurahan Cempaka Putih Barat sebagai daerah kontrol dan Kelurahan Rawasari sebagai daerah intervensi, melibatkan 240 rumah. Jumlah rumah yang disurvei pada masing-masing daerah adalah 120 rumah. Hal tersebut telah dibuat sesuai dengan kriteria minimal survei entomologi larva berdasarkan ketentuan dari *The Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue/DHF focus on the South-East Asia Region* yang dikeluarkan oleh WHO. Ketentuan tersebut menyatakan bahwa harus ada sedikitnya 100 rumah untuk melakukan survei entomologi larva.

Akan tetapi, dari jumlah 120 rumah tersebut, tidak seluruhnya dapat diikutsertakan dalam penelitian. Di Kelurahan Cempaka Putih Barat hanya terdapat 108 rumah yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan 12 sisanya mengalami *drop out* atau dieksklusikan. Survei tidak dapat dilakukan pada 5 rumah di kelurahan ini sebab tidak terdapat kontainer TPA. Sementara, terdapat 7 rumah yang mengalami

drop out karena tidak dapat dilakukan pemeriksaan pada kunjungan kedua. Hal tersebut terjadi karena ada pemilik rumah tidak berada di tempat dan ada pula yang tidak memberikan izin. Selain itu, *drop out* juga terjadi karena adanya dua buah formulir yang hilang dalam perjalanan saat survey berlangsung.

Di Kelurahan Rawasari, didapatkan 111 rumah yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan 7 rumah lainnya mengalami *drop out*. Sama seperti di Kelurahan Cempaka Putih Barat, *drop out* terjadi akibat pemilik rumah tidak berada di tempat saat kunjungan kedua berlangsung. Sementara, terdapat dua rumah yang tidak memenuhi faktor inklusi, yaitu tidak memiliki kontainer TPA di dalam rumahnya.

Jumlah TPA yang didapatkan pada Kelurahan Cempaka Putih Barat adalah 287 buah. Dari jumlah tersebut, hanya 261 TPA yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan 26 diantaranya mengalami *drop out* karena tidak ditemukan kembali pada saat pemeriksaan kedua. Jumlah TPA yang didapatkan di Kelurahan Rawasari adalah sebanyak 241 buah dengan 211 TPA yang memenuhi kriteria inklusi dan 30 TPA mengalami *drop out*.

Penelitian ini difokuskan untuk melihat kepositifan larva yang ada pada TPA tanpa penutup. Oleh karena itu, tidak semua TPA tersebut menjadi sampel penelitian. Jumlah TPA tanpa penutup di Kelurahan Cempaka Putih Barat adalah 226 buah, sedangkan di Kelurahan Rawasari adalah 162 buah. Jumlah sampel yang melebihi jumlah minimal, yaitu 22 buah, tidak menjadi masalah karena tidak akan memengaruhi hasil penelitian.

3.5.2. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

Pada penelitian ini, terdapat dua jenis daerah yang akan diobservasi, yaitu daerah kontrol dan intervensi. Sesuai dengan desain kuasi-eksperimental, penetapan kedua daerah tersebut tidak dilakukan secara acak. Penetapan daerah disesuaikan dengan program yang telah ditentukan oleh Suku Dinas Kesehatan Jakarta Pusat. Sudinkes Jakarta Pusat menetapkan tiga kelurahan di Kecamatan Cempaka Putih sebagai lokasi penelitian, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Barat, Cempaka Putih Timur, dan Rawasari. Namun dalam penelitian ini, hanya dua kelurahan yang dipilih

sebagai tempat penelitian karena dibatasi oleh sistem penugasan terkait rencana penelitian induk mengenai pemberantasan DBD di DKI Jakarta. Kelurahan Cempaka Putih Barat dipilih sebagai daerah kontrol, sedangkan Kelurahan Rawasari menjadi daerah intervensi.

Sementara itu, pemilihan rumah yang akan dijadikan tempat pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* atau pemilihan sampel sesuai tujuan. Metode ini dipilih terkait dengan adanya mekanisme perizinan dari pemilik rumah yang bersangkutan. Metode ini lebih efektif apabila dibandingkan dengan *simple random sampling* yang tidak memperhatikan perizinan pemilik rumah pada awal pemilihan sampel. Hal tersebut dapat menimbulkan risiko kegagalan dalam penelitian apabila banyak rumah menolak berpartisipasi.

3.6. Alat dan Bahan

a. Untuk mengambil sampel dan data penelitian

1. Alat penciduk (gayung)
2. Senter
3. Pipet (untuk mengambil larva)
4. Botol kecil
5. Kertas label
6. Formulir survei
7. Alat tulis
8. Papan jalan
9. *Bacillus thuringiensis israelensis (Bti)* merk Bactivec

b. Untuk identifikasi sampel

1. Mikroskop
2. Buku catatan
3. Alat tulis
4. Air panas
5. Pipet kecil

6. Kertas saring
7. Kaca benda
8. Kaca penutup

c. Untuk analisis data sampel

1. Software SPSS Versi 17.0
2. Program Epi-Info
3. Microsoft Word
4. Microsoft Excel

3.7 Cara Memperoleh Data

3.7.1 Alokasi dan Pemilihan Subjek

Penelitian ini melibatkan delapan tim yang bertugas mendatangi rumah-rumah di delapan RW berbeda. Rumah-rumah yang didatangi adalah yang telah mendapat persetujuan dari pemiliknya. Setiap tim terdiri atas dua orang peneliti yang bertugas melakukan observasi di 15 rumah. Untuk mempermudah akses ke rumah warga, peneliti mendapat bantuan dari kader juru pemantau jentik (jumantik) setempat.

3.7.2 Pengambilan Data

Sebelum turun ke lokasi penelitian, peneliti menghubungi jumantik setempat untuk memberikan informasi seputar survei yang akan dilakukan. Pemberitahuan tersebut berfungsi untuk meningkatkan *respons rate* yang dapat memperbesar validitas penelitian. Peneliti juga menginformasikan prosedur penelitian serta perlakuan yang akan dijalankan saat pengambilan data.

Saat pengambilan data, peneliti yang didampingi jumantik memasuki rumah warga untuk mengobservasi semua kontainer yang ada di sana. Setiap kontainer yang terjangkau oleh peneliti didata ke dalam formulir karakteristik kontainer. Apabila dalam kontainer yang diperiksa terdapat larva, larva tersebut diambil dengan menggunakan *single larva method*.

Dari setiap kontainer yang terdapat larva akan diambil satu larva menggunakan alat penciduk dengan kemiringan 45^0 dari arah jentik. Kemudian, jentik tersebut diambil dengan pipet dan dimasukkan ke dalam botol plastik kecil. Botol tersebut diberi label sesuai mekanisme penamaan yang telah disepakati. Pada daerah intervensi, kontainer diberikan *Bti*, dengan nama dagang Bactivec, sesuai takaran ($4 \text{ ml}/1 \text{ m}^3$).

Botol-botol berisi larva yang terkumpul kemudian dimasukkan ke dalam kardus untuk dibawa ke Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Tidak diperlukan perlakuan khusus dalam transportasi larva, kecuali menjaganya agar botol tidak terjatuh atau pecah.

Di Laboratorium Parasitologi FKUI larva diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop. Sebelumnya, larva dimatikan terlebih dahulu dengan cara menuangkan air panas ke dalam botol kecil tersebut. Setelah mati, larva diambil dengan menggunakan pipet dan diletakkan di atas kaca objek kemudian ditutup dengan *cover glass*. Larva pun siap diidentifikasi dengan mengacu pada kriteria morfologi yang telah ditentukan.

Satu bulan kemudian, peneliti kembali mendatangi rumah warga yang telah ikut serta dalam observasi tahap pertama. Cara pengambilan larva tetap sama, yakni dengan *single larva method*. Setelah pengambilan larva, kontainer juga diberikan Bactivec sebanyak $4 \text{ mL}/1 \text{ m}^3$. Metode transportasi dan identifikasi juga dilakukan dengan cara yang sama.

3.8 Analisis Data

Setelah data terkumpul seluruhnya, dilakukan pemasukan data dari hasil pengamatan ke dalam *master table* pada program SPSS versi 17.0. *Master table* tersebut telah dibagi berdasarkan variable-variabel yang akan dianalisis. Variabel pemberian *Bti* termasuk dalam variable nominal yang bersifat dikotom, yaitu antara diberikan atau tidak.

Data untuk distribusi dan kepadatan larva dapat diperoleh dengan cara menghitung beberapa parameter nilai, yaitu HI, CI, BI, dan ABJ. Selain itu, dilakukan

pula analisis terhadap data karakteristik yang kemudian diuji menggunakan *Chi-square* pada program *Epi-info*. Data karakteristik yang tidak memenuhi syarat *Chi-square*, yakni dengan *expected value* kurang dari lima pada lebih dari 20% sel, diuji menggunakan *Exact Fisher*.

Hubungan antara daerah dengan kepositifan larva dianalisis dengan uji *McNemar* karena terdapat hubungan antara data sebelum dan sesudah intervensi. Data ini dianalisis menggunakan program SPSS versi 17.0. Sementara data inspeksi I dan II diuji menggunakan *Chi-square* pada program SPSS versi 17.0 karena tidak terdapat hubungan antara kedua data tersebut.

3.9 Penulisan Laporan

Hasil penelitian akan dilaporkan dalam bentuk makalah dan akan dipresentasikan sebagai prasyarat pendidikan sarjana kedokteran di FKUI. Laporan dari seluruh tim peneliti yang mencakup semua karakteristik kontainer akan dipublikasikan di jurnal kedokteran.

3.10 Identifikasi Variabel

Variabel terikat : kepositifan larva *Ae. aegypti* pada TPA tidak berpenutup

Variabel bebas : aplikasi *Bti*, karakteristik TPA

3.11 Definisi Operasional

1. Kontainer adalah tempat yang menjadi penampungan air, baik alamiah ataupun buatan manusia, yang dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk.
2. TPA (Tempat Penampungan Air) adalah kontainer yang dipakai untuk keperluan sehari-hari, seperti drum, tangki, tempayan, bak mandi atau WC, dan ember.
3. Larva *Aedes aegypti* adalah stadium muda nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat diidentifikasi dengan bantuan mikroskop.
4. Kepositifan larva adalah keberadaan larva pada kontainer yang dapat dilihat

pada saat pemeriksaan. Disebut larva positif apabila terdapat larva pada kontainer, meskipun hanya satu. Sementara, disebut larva negatif apabila tidak terdapat larva sama sekali di dalam kontainer.

5. Aplikasi *Bti* adalah penggunaan produk *Bti* pada kontainer yang diteliti. Disebut *Bti* positif apabila kontainer ditetesi *Bti*, sedangkan disebut *Bti* negatif bila kontainer tidak ditetesi *Bti*.

3.12 Etika Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat empat prinsip ilmu kedokteran, yaitu:

- a. *Respect for autonomy*

Prinsip ini dilakukan dalam proses pengikutsertaan pemilik rumah dalam penelitian. Kesiapan secara sukarela dari pemilik rumah dikedepankan dengan cara meminta persetujuan lisan untuk melakukan observasi. Kerahasiaan data rumah dan identitas pemilik juga dilakukan guna menaati prinsip ini.

- b. *Beneficence*

Penelitian ini sekaligus dapat memberikan manfaat kepada daerah yang bersangkutan. Dengan adanya penelitian ini, larva *Ae. aegypti* dapat terkontrol dan transmisi DBD pun dapat dicegah.

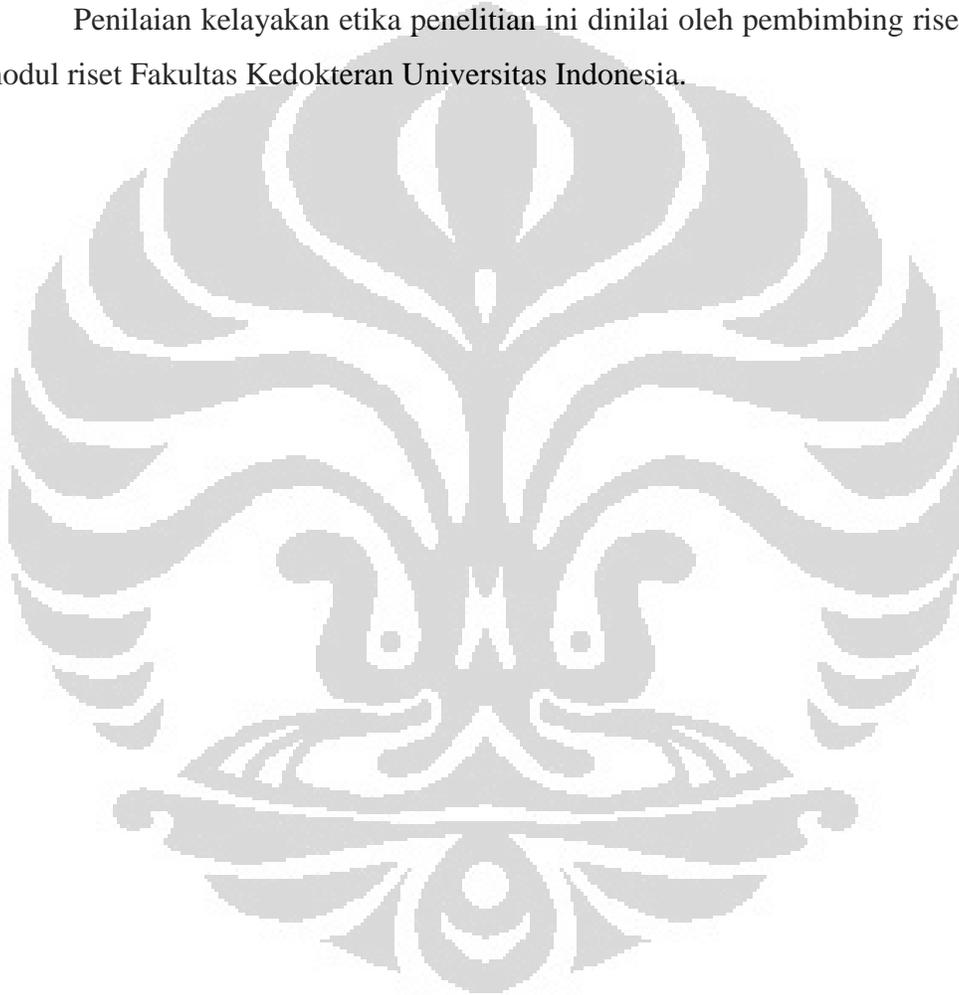
- c. *Non-maleficence*

Pada penelitian ini, intervensi yang dipilih tidak bersifat berbahaya bagi pihak yang menjadi subjek penelitian. Intervensi dengan *Bti* untuk mengontrol kepositifan larva merupakan intervensi yang ramah lingkungan dan tidak kontaminatif. Penggunaan *Bti* pada TPA terbilang aman.

d. *Justice*

Meskipun ada warga yang menolak berpartisipasi dalam penelitian, peneliti tidak memaksa warga tersebut untuk turut serta dalam penelitian. Selain itu, peneliti juga tetap bersikap adil, di antaranya adalah dengan tetap memberikan edukasi.

Penilaian kelayakan etika penelitian ini dinilai oleh pembimbing riset dan tim modul riset Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Data Umum

Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta merupakan dataran rendah yang memiliki ketinggian rata-rata 7 meter di atas permukaan laut. Ibukota negara ini terletak pada posisi 6°12' Lintang Selatan dan 106°48' Bujur Timur. Kota Jakarta beriklim panas dengan suhu udara maksimum antara 32,7°C - 34°C pada siang hari, dan suhu udara minimum antara 23,8°C - 25,4°C pada malam hari. Rata-rata curah hujan sepanjang tahun adalah 237,96 mm, dengan tingkat kelembaban udara mencapai 73,0 - 78,0 persen dan kecepatan angin rata-rata mencapai 2,2 m/detik - 2,5 m/detik. Provinsi yang memiliki luas 7.659,02 km² ini terbagi menjadi 5 wilayah kotamadya dan satu kabupaten administratif, yakni Kotamadya Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, serta Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu.⁴¹

Dibandingkan dengan keempat kotamadya lainnya, Jakarta Pusat merupakan wilayah dengan luas terkecil, yakni 47,90 km².⁴¹ Meskipun demikian, wilayah Jakarta Pusat justru menempati posisi pertama dalam hal kepadatan penduduk. Berdasarkan data Suku Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Administrasi DKI Jakarta bulan April 2010, angka kepadatan penduduk Jakarta Pusat adalah 19.571/km² dengan jumlah penduduk sebanyak 923.999 jiwa.⁴²

Wilayah Jakarta Pusat terdiri dari 8 kecamatan dan 44 kelurahan. Kecamatan Cempaka Putih yang menjadi lokasi penelitian ini merupakan salah satu kecamatan yang terdapat dalam wilayah administrasi pemerintahan Jakarta Pusat. Kecamatan yang terdiri atas 18.556 Kepala Keluarga (KK) dan 79.076 jiwa ini memiliki angka kepadatan penduduk sebesar 16.872/km². Secara administratif, wilayah seluas 468,69 hektar ini terbagi atas tiga kelurahan, yaitu Kelurahan Rawasari (125 hektar), Kelurahan Cempaka Putih Timur (222 hektar), dan Kelurahan Cempaka Putih Barat (122 hektar).⁴³ Dari ketiga kelurahan di Kecamatan Cempaka Putih tersebut, seluruhnya merupakan zona merah DBD.⁴

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Rawasari. Jumlah penduduk di Kelurahan Cempaka Putih Barat adalah 28.218 jiwa, sedangkan di Kelurahan Rawasari adalah 16.210 jiwa. Kelurahan Cempaka Putih Barat terdiri atas 13 Rukun Warga (RW) dan 151 Rukun Tetangga (RT) yang beranggotakan 7.347 Kepala Keluarga (KK). Sementara Kelurahan Rawasari memiliki 9 RW dan 109 RT dengan jumlah KK sebesar 5.048.²⁰

4.2. Data Khusus

Data khusus ini menyajikan hasil uji analisis statistika yang telah dilakukan pada objek penelitian. Pada bagian ini akan dipaparkan indeks distribusi dan kepadatan populasi larva *Ae. aegypti*, data karakteristik TPA tanpa penutup di kedua daerah, serta proporsi kepositifan larva.

Tabel 4.1. Indeks distribusi dan kepadatan populasi larva *Ae. aegypti*

Variabel	Kunjungan I	Kunjungan II
<i>House Index (HI)</i>		
Kontrol	19%	11%
Intervensi	14%	5%
Angka Bebas Jentik (ABJ)		
Kontrol	81%	89%
Intervensi	86%	95%
<i>Container Index (CI)</i>		
Kontrol	9,28%	5,15%
Intervensi	8,73%	5,24%
<i>Breteau Index (BI)</i>		
Kontrol	27	15
Intervensi	20	12

Tabel 4.1 menunjukkan nilai distribusi dan kepadatan populasi *Ae. aegypti* dalam empat parameter. Dua parameter teratas adalah HI dan ABJ yang menunjukkan ukuran luas penyebaran vektor. Pada tabel tersebut, terlihat bahwa nilai HI di kedua daerah, baik daerah kontrol maupun intervensi, mengalami penurunan pada pemeriksaan kedua. Nilai HI di daerah kontrol menurun sebesar 8%, dari 19% menjadi 11%. Di daerah intervensi, penurunan yang terjadi sedikit lebih kecil daripada daerah kontrol, yaitu dari 14% menjadi 5%. Dengan kata lain, terdapat penurunan sebesar 9%.

ABJ merupakan parameter yang berkebalikan dari HI. HI menghitung jumlah rumah yang ditemukan larva, sedangkan ABJ menghitung jumlah rumah yang tidak ditemukan larva. Oleh karena itu, nilai kedua indikator tersebut haruslah berkebalikan. Pada penelitian ini didapatkan kenaikan nilai ABJ di kedua daerah pada pemeriksaan kali kedua. ABJ pada daerah kontrol meningkat sebesar 8%, sedangkan pada daerah intervensi sebesar 9%. Nilai ABJ di daerah kontrol mengalami peningkatan dari 81% menjadi 89%. Pada daerah intervensi terjadi peningkatan dari 86% menjadi 95%. Seperti yang telah dicantumkan, terlihat bahwa nilai peningkatan ABJ sama dengan nilai penurunan HI.

Sementara itu, kepadatan vektor DBD diukur melalui nilai CI. Tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat penurunan nilai CI pada pemeriksaan kedua di kedua daerah. Penurunan CI di daerah kontrol adalah sebesar 4,13%, sedangkan penurunan di daerah intervensi sedikit lebih kecil, yakni 3,14%. Nilai CI di daerah kontrol menurun dari 9,28% menjadi 5,15%. Sementara di daerah intervensi, nilai CI berubah dari 8,73% menjadi 5,24%. Pada pemeriksaan pertama, nilai CI di daerah kontrol lebih tinggi dibandingkan daerah intervensi. Sebaliknya, pada pemeriksaan kedua nilai CI di daerah intervensi yang lebih tinggi.

Parameter terakhir, BI, merupakan tolak ukur kepadatan dan penyebaran vektor di suatu wilayah. Dalam penelitian ini, terdapat penurunan nilai BI di kedua daerah pada pemeriksaan kedua. Pada daerah kontrol, nilai BI menurun sebesar 0.12 dari 0,27 menjadi 0,15. Di daerah kontrol, nilai BI mengalami penurunan 0,08 dari 0,2 menjadi 0,12.

Tabel 4.2. Sebaran karakteristik TPA tanpa penutup di kedua daerah

Karakteristik TPA	Daerah Kontrol	Daerah Intervensi	Nilai Uji
			Kemaknaan (p)
Jenis TPA			0,358*
bak mandi	122(59,98%)	86(53,08%)	
drum&tempayan	13(5,75%)	6 (0,37%)	
Ember	76(33,63%)	64(39,51%)	
lain-lain	15(6,64%)	6(0,37%)	
Letak			0,902*
Luar	16(7,08%)	12(7,41%)	
Dalam	210(92,92%)	150((92,59%)	
Bahan			0,031*
Semen	2(0,88%)	7(4,32%)	
Plastik	125(55,31%)	75(46,29%)	
Keramik	91(40,26)	66(40,74%)	
Logam	1(0,44%)	2(1,23%)	
Lainnya	7(3,1%)	12(7,41%)	
Warna			0,000*
Merah	57(25,22%)	19(11,73%)	
Biru	49(21,68%)	56(34,57%)	
Hijau	30(13,27%)	6(3,7%)	
Hitam	19(8,41%)	20((12,34%)	
Putih	66(29,2%)	44(27,16%)	
Lainnya	5(2,21%)	17(10,49%)	
Pencahayaan			0,056*
Tidak ada	27(11,95%)	10(6,17%)	
Ya	199(88,05%)	152(93,83%)	
Tanaman/ikan			0,042**
Tidak ada	220(97,34%)	162(100%)	
Ada	6(2,65%)	0(0%)	

(Tabel 4.2 sambungan)

Sumber air			0,292*
PAM	128(56,64%)	83(51,23%)	
Sumur pompa&lainnya	98(43,36%)	79(48,77%)	
Perkiraan Volume			0,000*
<500 ml	3(1,33%)	3(1,85%)	
500-1000ml	5(2,21%)	26(16,05%)	
1-20L	92(40,71%)	89(53,09%)	
20 L-1m ³	102(45,13%)	30(18,52%)	
> 1m ³	24(10,62%)	14(8,64%)	
Dikuras 1 minggu terakhir			0,078*
Ya	183(80,97%)	142(87,65%)	
Tidak	43(19,03%)	20(12,34%)	
Ditaburi Abate			0,774*
Ya	20(8,85%)	13(8,02%)	
Tidak	206(91,15%)	149(91,97%)	

Keterangan :

* Analisis statistika dengan uji kemaknaan *Chi-square*

** Analisis statistika dengan uji kemaknaan *Exact-Fisher*

Tabel 4.2 merupakan tabel yang menunjukkan sebaran karakteristik TPA tanpa penutup yang terdapat di daerah kontrol dan daerah intervensi. Terdapat beberapa karakteristik yang diamati pada penelitian ini, diantaranya yaitu jenis TPA, letak, bahan, warna, pencahayaan, keberadaan tanaman dalam TPA, sumber air yang digunakan untuk TPA, volume, pengurasan satu minggu terakhir, serta pemberian abate pada TPA.

Karakteristik pertama yang disurvei adalah jenis TPA. Pada penelitian ini terdapat empat klasifikasi, yaitu bak mandi, drum dan tempayan, ember, serta TPA

jenis lain. Yang termasuk ke dalam TPA jenis lain adalah bak WC dan bak mandi bayi. Baik di daerah kontrol maupun intervensi, bak mandi memiliki persentase tertinggi sebagai jenis TPA yang paling banyak digunakan. Ember menempati urutan kedua sebagai TPA yang paling banyak digunakan di kedua daerah. Di daerah kontrol, TPA jenis lain memiliki proporsi sedikit lebih banyak dibandingkan drum dan tempayan. Sementara pada daerah intervensi, proporsi TPA jenis lain serta drum dan tempayan memiliki nilai yang sama. Dengan melakukan uji statistika McNemar, didapatkan nilai p sebesar 0,358. Dengan kata lain, proporsi sebaran jenis TPA pada daerah intervensi dan kontrol tidak berbeda bermakna.

Dari segi letak, proporsi TPA yang terletak di dalam rumah jauh lebih besar dibandingkan dengan TPA yang terletak di luar rumah. Proporsi TPA di dalam rumah pada kedua daerah hampir sama. Persentase TPA yang berada di luar rumah tidak lebih dari 8%. Melalui uji kemaknaan *Chi-square*, didapatkan nilai p sebesar 0,902. Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara proporsi letak TPA di daerah kontrol dan intervensi.

Bahan plastik memiliki proporsi tertinggi di kedua daerah. Selanjutnya, TPA yang terbuat dari bahan keramik menempati urutan kedua, baik di daerah kontrol maupun intervensi. Selain bahan plastik dan keramik, ditemukan pula TPA yang terbuat dari semen, logam, seng, dan lain-lain. Total proporsi TPA dari bahan-bahan tersebut hanya sebesar 4,42% di daerah kontrol dan 12,96% di daerah intervensi. Nilai uji kemaknaan *Chi-square* untuk karakteristik bahan dasara pembuat TPA di kedua daerah adalah 0,031. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara bahan dasar pembuat TPA di daerah kontrol dan intervensi.

Perbedaan bermakna juga dijumpai pada uji kemaknaan untuk warna TPA pada kedua daerah. Dengan analisis statistik *Chi-square*, didapatkan nilai p sebesar 0,000. Proporsi warna terbesar di daerah kontrol ditemukan pada TPA berwarna putih. Sementara di daerah intervensi, proporsi terbesar ditemukan pada TPA yang berwarna biru. Persentase terkecil di daerah intervensi dijumpai pada TPA berwarna hijau. Di daerah kontrol, persentase terkecil ditemukan pada TPA yang termasuk ke

dalam kategori warna lainnya. Beberapa warna yang dimaksud mencakup jingga, coklat, dan transparan.

Dari segi pencahayaan, tidak terdapat perbedaan yang bermakna di antara kedua daerah. Dengan uji statistik *Chi-square* didapatkan nilai p yang lebih dari 0,05, yaitu sebesar 0,056. Proporsi TPA dengan pencahayaan di daerah intervensi lebih besar bila dibandingkan dengan daerah kontrol. Selisih proporsi TPA tanpa pencahayaan di daerah kontrol dan intervensi juga tidak terpaut jauh, yakni sebesar 5,78% saja.

Keberadaan tanaman atau ikan di dalam TPA juga merupakan salah satu karakteristik yang diperhitungkan dalam penelitian ini. Sebagian besar TPA, baik di daerah kontrol maupun intervensi, tidak memiliki tanaman atau ikan di dalamnya. Di daerah kontrol, hanya ada 2,65% TPA yang disertai dengan keberadaan tanaman atau ikan. Sementara di daerah intervensi sama sekali tidak ditemukan TPA yang disertai dengan keberadaan tanaman atau ikan. Setelah melalui analisis statistika dengan uji *Exact-Fisher*, didapatkan nilai p sebesar 0,042. Dari angka tersebut, dapat dikatakan bahwa proporsi keberadaan tanaman atau ikan di TPA pada kedua daerah tersebut berbeda bermakna.

Untuk menguji kemaknaan perbedaan proporsi sumber air TPA tanpa penutup di kedua daerah, dilakukan pengkategorian dahulu. Sumber air diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu air PAM serta sumur pompa dan sumber lainnya. Yang dimaksud dengan sumber lainnya mencakup air hujan, got, sumur terbuka, sungai, danau, dan berbagai sumber lain kecuali PAM dan sumur pompa. Sebagian besar TPA yang disurvei menggunakan PAM sebagai sumber airnya. Proporsi penggunaan air PAM di kedua daerah tidak berselisih terlalu jauh. Hal tersebut turut didukung oleh nilai p yang didapatkan melalui uji kemaknaan *Chi-square*. Dengan nilai p sebesar 0,292 dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua daerah dalam hal sumber air yang digunakan.

Di sisi lain, perbedaan bermakna terlihat pada karakteristik volume TPA. Melalui uji kemaknaan *Chi-square* didapatkan nilai p sebesar 0,000. Dengan merujuk pada nilai p tersebut dapat dinyatakan bahwa proporsi volume TPA tanpa penutup

pada daerah kontrol dan intervensi berbeda secara bermakna. Proporsi tertinggi pada daerah intervensi ditemukan pada TPA dengan volume 1-20 L, sedangkan pada daerah kontrol dijumpai pada volume 20 L- 1 m³. Namun, proporsi terendah volume TPA pada kedua daerah dijumpai pada kategori yang sama, yaitu ukuran kurang dari 500 mL.

Pengurasan TPA dalam jangka waktu seminggu sebelum survei juga turut menjadi perhatian peneliti. Baik di daerah kontrol maupun intervensi, sebagian besar TPA telah dikuras maksimal seminggu sebelum survei berlangsung. Meskipun demikian, proporsi pengurasan TPA tanpa penutup pada daerah intervensi sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan daerah kontrol. Pada daerah intervensi terdapat 87,65% TPA tanpa penutup yang telah dikuras dalam seminggu terakhir, sedangkan di daerah kontrol adalah sebesar 80,97%. Dengan uji kemaknaan *Chi-square* didapatkan nilai p sebesar 0,078 yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna antara proporsi TPA tanpa penutup yang dikuras dan tidak pada kedua daerah.

Karakteristik terakhir adalah penaburan abate pada TPA tanpa penutup. Terdapat kesamaan pada daerah kontrol dan intervensi dalam karakteristik ini. Proporsi TPA tanpa penutup yang tidak diberikan abate di kedua daerah mencapai 90% lebih. Meskipun demikian, setelah dianalisis menggunakan uji *Chi-square* didapatkan nilai p sebesar 0,774. Dari angka tersebut dapat dinyatakan bahwa proporsi pemberian abate pada TPA non-penutup di kedua daerah tidak berbeda bermakna.

Tabel 4.3. Tabel kepositifan larva *Ae. aegypti* pada TPA tanpa penutup berdasarkan aplikasi *Bti* di kedua daerah

Kunjungan I	Kunjungan II		Nilai Uji Kemaknaan
	Larva – (%)	Larva + (%)	McNemar (p)
Daerah Kontrol			0,383
Larva -	201 (88,94)	8 (3,54)	
Larva +	13 (5,75)	4 (1,77)	
Daerah Intervensi			0,424
Larva -	148 (91,36)	5 (3,09)	
Larva +	9 (5,55)	0 (0)	

Tabel 4.3 menunjukkan proporsi kepositifan larva *Ae. aegypti* pada TPA tanpa penutup di daerah kontrol dan daerah intervensi. Pada daerah kontrol, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Barat, sebagian besar TPA (88,94%) negatif larva pada pemeriksaan pertama dan kedua. Sementara itu, urutan proporsi terkecil ditempati oleh TPA dengan larva positif pada dua kali pemeriksaan, yaitu sebesar 1,77%. Proporsi larva dari negatif menjadi positif pada TPA tanpa penutup di daerah kontrol adalah 3,54%, sedangkan proporsi larva dari positif menjadi negatif adalah 5,75%. Dari seluruh nilai proporsi kepositifan larva di daerah kontrol, terlihat bahwa proporsi larva yang positif lebih besar dibandingkan proporsi larva negatif. Berdasarkan analisis statistik dengan uji kemaknaan McNemar, didapatkan nilai $p = 0,383$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara proporsi larva positif dan negatif di Kelurahan Cempaka Putih Barat pada pemeriksaan pertama dan kedua.

Sama seperti daerah kontrol, pada daerah intervensi, yaitu Kelurahan Rawasari, proporsi terbanyak ditempati oleh TPA dengan larva negatif pada pemeriksaan pertama dan kedua. Namun, dibandingkan dengan daerah kontrol, proporsi tersebut sedikit lebih tinggi, yaitu 91,36%. Tidak ada larva yang ditemukan di daerah intervensi, baik pada pemeriksaan pertama maupun kedua. Terdapat 3,09%

proporsi larva yang mengalami perubahan dari negatif menjadi positif. Sementara, terdapat 5,55% proporsi larva yang berubah dari positif menjadi negatif. Berdasarkan data-data tersebut, ditemukan bahwa proporsi larva negatif pada daerah intervensi lebih besar dibandingkan dengan larva positif. Akan tetapi, setelah dianalisis dengan uji kemaknaan McNemar, didapatkan nilai $p = 0,424$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang bermakna antara proporsi larva positif dan negatif setelah aplikasi *Bti* di kedua daerah.

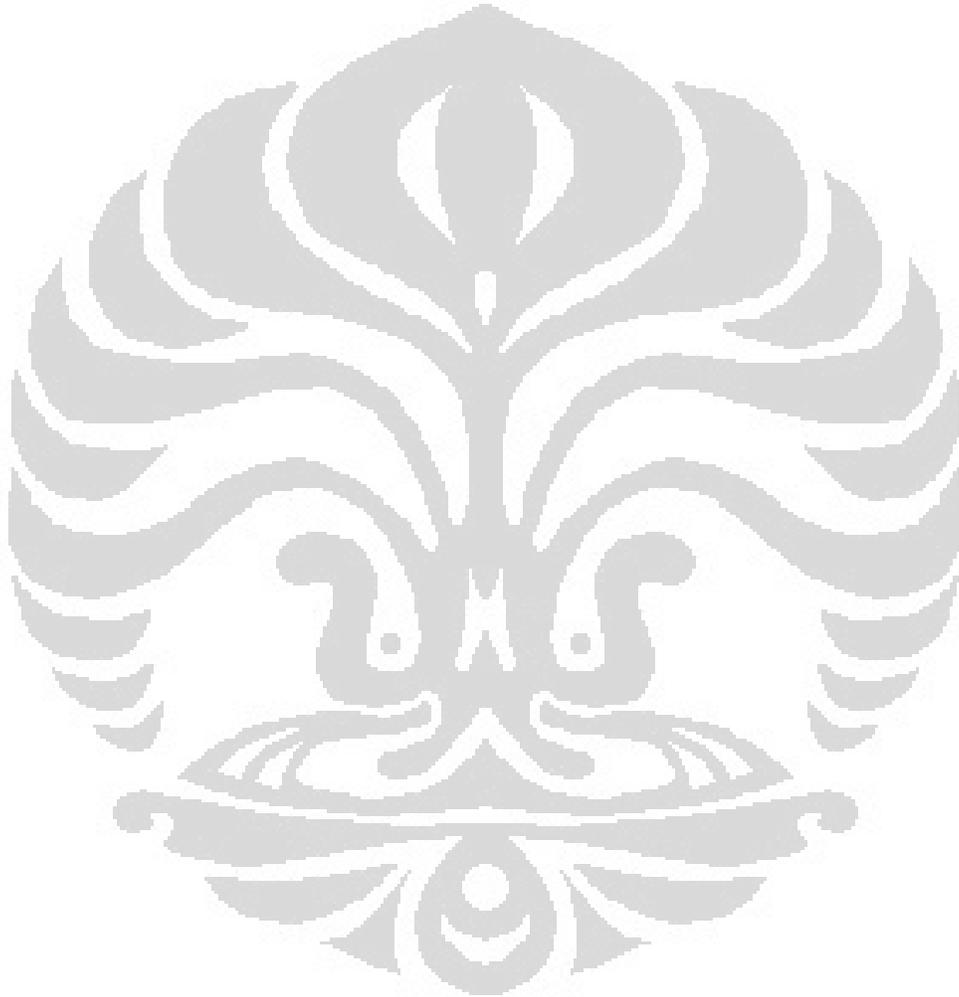
Tabel 4.4. Perbandingan kepositifan larva *Ae. aegypti* pada kunjungan I dan II di kedua daerah

	Daerah Kontrol		Daerah Intervensi		Nilai Uji Kemaknaan Chi Square (p)
	Larva + (%)	Larva - (%)	Larva + (%)	Larva - (%)	
	Kunjungan I	17(7,52)	209(92,48)	9(5,55)	151(93,21)
Kunjungan II	12(5,31)	214(94,69)	5(3,09)	157(96,91)	0,291

Tabel 4.4 menunjukkan kepositifan larva *Ae. aegypti* pada TPA tanpa penutup di kedua daerah dengan mempertimbangkan aplikasi *Bti*. Pada kunjungan pertama, didapatkan proporsi larva positif sebesar 7,52% di daerah kontrol dan 5,55% di daerah intervensi. Sementara proporsi larva negatif adalah 92,48% untuk daerah kontrol dan 93,21% untuk daerah intervensi. Proporsi kepositifan larva pada daerah kontrol sedikit lebih besar dibandingkan daerah intervensi. Melalui analisis statistik dengan uji kemaknaan *Chi-square*, didapatkan nilai $p = 0,464$. Angka tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kepositifan larva di kedua daerah pada kunjungan pertama.

Pada kunjungan kedua, proporsi kepositifan larva di daerah kontrol adalah 5,31%, sedangkan di daerah intervensi adalah 3,09%. Proporsi larva negatif di daerah kontrol sebesar 94,69%, sedangkan di daerah intervensi sebesar 96,91%. Selisih

proporsi kepositifan larva antara daerah kontrol dan intervensi tidaklah terpaut jauh. Setelah dilakukan analisis statistika dengan uji kemaknaan *Chi-square*, didapatkan nilai p sebesar 0,291. Dari nilai tersebut dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kepositifan larva di daerah kontrol dan daerah intervensi pada kunjungan kedua.



BAB V DISKUSI

5.1. Indeks Distribusi dan Kepadatan Populasi Larva *Ae. aegypti* pada TPA Tanpa Penutup di Kedua Daerah

Untuk mengetahui distribusi dan kepadatan populasi larva *Ae. aegypti* di daerah kontrol maupun intervensi, dilakukan penghitungan nilai HI, ABJ, CI, dan BI. HI dan ABJ merupakan indikator yang menggambarkan luas penyebaran vektor. Namun, terdapat perbedaan yang bersifat berkebalikan pada keduanya. Untuk menghitung HI, dilihat jumlah rumah yang ditemukan larva. Sebaliknya, untuk menghitung ABJ, dilihat jumlah rumah yang tidak ditemukan larva. Oleh karena itu, apabila nilai HI dan ABJ digabungkan, akan didapatkan persentase sebesar 100%.

Acuan yang digunakan untuk menginterpretasikan nilai HI adalah kriteria yang dibuat oleh *Pan American Health Organization (PAHO)*. Dalam *Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: guidelines for prevention and control* 1994, PAHO membagi tingkat transmisi dengue ke dalam tiga klasifikasi, yaitu rendah ($HI < 0,1\%$), sedang ($HI 0,1-5\%$), dan tinggi ($HI > 5\%$).³⁸ Pada penelitian ini, didapatkan nilai $HI > 5\%$ di daerah kontrol, baik pada pemeriksaan I maupun II. Dapat dikatakan bahwa tingkat transmisi dengue pada Kelurahan Cempaka Putih Barat tergolong tinggi. Selain itu, tidak terdapat pula perubahan klasifikasi HI pada pemeriksaan kedua yang berjarak 1 bulan dari pemeriksaan pertama.

Berbeda dengan daerah kontrol, daerah intervensi terbilang memiliki HI yang lebih baik. Bukan hanya karena nilai HI yang lebih rendah sejak pemeriksaan pertama, melainkan juga karena ditemukannya perubahan klasifikasi HI pada pemeriksaan kedua. Nilai HI di daerah intervensi pada pemeriksaan pertama termasuk ke dalam kategori tinggi, tetapi pada kunjungan kedua berubah menjadi kategori sedang. Perubahan yang terjadi di Kelurahan Rawasari bisa disebabkan karena intervensi yang diberikan, yaitu aplikasi *Bti*. Namun, keberadaan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi tidak bisa dilewatkan begitu saja. Perubahan positif ini bisa juga disebabkan karena peningkatan pengetahuan dan kesadaran warga setempat akan

upaya-upaya pemberantasan DBD sehubungan dengan edukasi yang diberikan oleh peneliti pada saat melakukan kunjungan pertama.

Indikator lain yang dapat mengukur luas penyebaran vektor adalah ABJ. Interpretasi nilai ABJ pada penelitian ini kurang lebih sama dengan interpretasi nilai HI, yaitu daerah intervensi memiliki luas penyebaran vektor dengan skala yang lebih kecil. Kemenkes RI juga menyatakan bahwa apabila nilai ABJ pada suatu daerah lebih besar atau sama dengan 95%, penularan DBD pada daerah tersebut dapat dicegah atau dikurangi.² Dari data yang telah diteliti, Kelurahan Rawasari memiliki ABJ sebesar 95% pada pemeriksaan kedua. Menurut Kemenkes RI, selain berguna untuk mengukur luas penyebaran vektor, ABJ juga bisa menjadi tolak ukur keberhasilan PSN. Dengan mengetahui ukuran keberhasilan PSN, dapat diketahui pula tingkat partisipasi masyarakat dalam memberantas vektor DBD.^{2,18}

Indikator lain, CI, berguna untuk menggambarkan kepadatan vektor di suatu daerah. Kepadatan vektor di suatu daerah dikatakan tinggi apabila bernilai lebih dari 5%. Pada daerah kontrol, didapatkan nilai CI yang lebih dari 5% pada kedua kunjungan. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa kepadatan larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Cempaka Putih Barat terbilang tinggi. Sama halnya dengan keadaan di daerah intervensi yang juga memiliki tingkat kepadatan vektor yang tinggi. Pada Kelurahan Rawasari didapatkan nilai CI yang lebih besar dari 5% pada kedua kunjungan.

Sementara itu, nilai BI digunakan untuk melihat kepadatan sekaligus penyebaran vektor di suatu wilayah. Berdasarkan kriteria yang dibuat oleh WHO, wilayah yang memiliki nilai BI antara 5-50 dinyatakan berisiko tinggi terhadap transmisi DBD. Baik di daerah kontrol maupun intervensi, pada kunjungan pertama maupun kedua, didapatkan nilai BI yang berkisar antara 5-50. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kedua daerah itu berisiko tinggi terhadap transmisi DBD. Hal ini dapat dikaitkan dengan angka kepadatan penduduk yang cukup tinggi di kedua daerah.

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan, secara garis besar dapat dikatakan bahwa Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Rawasari memiliki

tingkat kepadatan dan distribusi yang tergolong tinggi. Ada berbagai faktor yang dapat memengaruhi keadaan tersebut, salah satunya adalah letak geografi daerah.

Ditinjau dari data geografisnya, DKI Jakarta memang merupakan daerah yang berpotensi menjadi daerah endemis DBD. Wilayah DKI Jakarta berada di ketinggian 7 meter di atas permukaan laut. Pada ketinggian tersebut, vektor DBD, yaitu nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* dapat hidup dengan baik. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Kristina, Isminah, dan Wulandari L. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* dapat ditemukan hampir di seluruh pelosok tanah air. Kedua jenis nyamuk itu tidak ditemukan hanya di daerah yang memiliki ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut.¹²

Keadaan iklim di DKI Jakarta juga turut menjadi faktor pendukung tingginya insiden DBD. Dengan suhu udara maksimum 34⁰C pada siang hari dan 25,4⁰C pada malam hari, wilayah DKI Jakarta sangat berpotensi menjadi daerah endemis DBD. WHO menyatakan bahwa penyakit yang ditularkan melalui nyamuk, misalnya DBD, memiliki hubungan dengan kondisi cuaca yang hangat.⁴⁴

Pernyataan tersebut juga didukung oleh penelitian oleh Andriani yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara faktor iklim, khususnya suhu udara, dengan angka insiden DBD di DKI Jakarta selama tahun 1997-2000. Suhu udara memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan setiap stadium vektor DBD, mulai dari fase telur hingga nyamuk dewasa. Vektor DBD dapat hidup dengan baik pada lingkungan yang memiliki suhu 25-27⁰C.⁴⁴ Suhu optimal yang diperlukan nyamuk untuk bertelur adalah 20-30⁰C, sedangkan suhu optimal untuk embriosasi berkisar antara 25-30⁰C. Pertumbuhan nyamuk akan berhenti pada suhu kurang dari 10⁰C atau lebih dari 40⁰C.⁴⁵ Faktor kelembaban udara juga berperan penting dalam proses embriosasi nyamuk. Tingkat kelembaban udara maksimal di DKI Jakarta adalah 78%. Nilai tersebut hanya terpaut sedikit dari rentang nilai kelembaban optimal untuk mempertahankan proses embriosasi nyamuk yang berkisar antara 81,5-89,5%.^{41,45}

Curah hujan memberikan kontribusi penting dalam peningkatan insiden DBD di suatu daerah. Curah hujan dapat berpengaruh secara langsung terhadap keberadaan

tempat perindukan nyamuk *Ae. aegypti*. Secara tidak langsung, hal itu turut pula memengaruhi populasi *Ae. aegypti*. Curah hujan yang tinggi dan berlangsung lama justru tidak akan meningkatkan jumlah populasi *Ae. aegypti*. Sebaliknya, curah hujan yang kecil dan berlangsung lama akan menambah tempat perindukan nyamuk dan berakibat pada peningkatan populasi *Ae. aegypti*. Penelitian yang dilakukan oleh Andriani serta Jurnal *Environmental Health Perspective* (EHP) turut mendukung pernyataan di atas. Dalam penelitiannya, Andriani menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara faktor iklim curah hujan dan angka kejadian DBD di DKI Jakarta selama tahun 1997-2000. Lebih lanjut lagi, EHP menunjukkan adanya hubungan antara pola penyakit DBD dengan curah hujan. Hal itu terkait dengan pengaruh terhadap penyebaran vektor serta kemungkinan pemajanan virus yang lebih besar antarpejamu.⁴⁴

Curah hujan bulanan yang melampaui 300 mm dikatakan dapat meningkatkan kasus DBD sebesar 120%.⁴⁴ DKI Jakarta memiliki curah hujan rata-rata sepanjang tahun sebesar 237,96 mm. Angka tersebut memang masih jauh dari batas yang disebutkan dalam uraian di atas, Namun demikian, pada kenyataannya DKI Jakarta tetap saja menduduki peringkat pertama dalam jumlah insiden DBD. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah curah hujan yang kecil dalam durasi lama. Kemungkinan lain adalah tidak adanya antisipasi dari warga DKI Jakarta terhadap DBD dengan mengindahkan program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) sebelum musim penghujan.

Jakarta Pusat merupakan kotamadya yang memiliki luas daerah terkecil di antara kotamadya lainnya. Dengan jumlah penduduk sebanyak 923.999 jiwa dan luas daerah sebesar 47,90 km², Jakarta Pusat memiliki angka kepadatan penduduk 19.290 jiwa/km². Dari angka tersebut, terlihat bahwa populasi penduduk di Jakarta Pusat cukup padat. Kepadatan tersebut dapat berakibat pada peningkatan jumlah permukiman yang disertai dengan sempitnya jarak antarpermukiman. Pada akhirnya, kepadatan tersebut dapat berdampak pada peningkatan insiden DBD di wilayah Jakarta Pusat. *Ae. aegypti* biasanya memiliki tempat perindukan yang berjarak dekat

dengan rumah. Selain itu, transmisi DBD pun akan lebih mudah terjadi pada permukiman padat mengingat jarak terbang maksimal *Ae. aegypti* adalah 200 meter.

Kedua lokasi penelitian, yaitu Kelurahan Rawasari dan Kelurahan Cempaka Putih Barat, memiliki luas wilayah yang hampir sama. Kelurahan Cempaka Putih Barat memiliki luas 122 hektar dengan jumlah penduduk 28.218 jiwa. Sementara Kelurahan Rawasari memiliki luas wilayah 125 hektar dengan jumlah penduduk 16.210 jiwa. Dari data tersebut, dapat dikatakan bahwa terdapat 23.129 jiwa dalam satu hektar wilayah Kelurahan Cempaka Putih Barat dan ada 12.968 jiwa dalam satu hektar wilayah Kelurahan Rawasari. Dengan merujuk pada angka tersebut serta kondisi di lapangan, kedua daerah tersebut termasuk ke dalam kategori daerah padat penduduk. Faktor tersebut dapat menjadi salah satu penyebab tingginya insiden DBD di dua kelurahan tersebut. Penularan DBD dapat terjadi dengan lebih cepat dan mudah mengingat lokasi rumah yang berdekatan satu sama lain.

5.2. Perbandingan Kepositifan Larva Antara Kunjungan I dan II di Daerah Kontrol dan Intervensi

Di daerah kontrol, yaitu Kelurahan Cempaka Putih Barat, didapatkan nilai p sebesar 0,383 melalui uji kemaknaan McNemar. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kepositifan larva pada kunjungan pertama dan kedua. Hal ini bisa disebabkan karena tidak adanya aplikasi *Bti* pada daerah kontrol saat kunjungan pertama.

Namun demikian, terdapat sedikit penurunan kepositifan larva pada kunjungan kedua. Penurunan proporsi tersebut kemungkinan disebabkan olehantisipasi warga menjelang survei kedua dengan melakukan pengurusan TPA sebelumnya. Kemungkinan lain karena akibat edukasi yang diberikan oleh peneliti pada saat kunjungan pertama. Edukasi yang diberikan bisa jadi turut menambah kesadaran dan partisipasi warga dalam melakukan upaya pemberantasan DBD.

Di daerah intervensi, juga tidak ditemukan adanya perbedaan yang bermakna antara proporsi kepositifan larva pada kunjungan pertama dan kedua. Dengan nilai p sebesar 0,424, dapat diartikan bahwa aplikasi *Bti* tidak memberikan pengaruh yang

signifikan terhadap keberadaan larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Rawasari. Walaupun demikian, pada kunjungan kedua sama sekali tidak ditemukan TPA yang mengandung larva.

Terdapat berbagai faktor yang dapat menyebabkan ketidakefektifan *Bti* dalam memberantas larva *Ae. aegypti*, diantaranya adalah jenis TPA. TPA dari bahan keramik yang licin dapat menghambat pelekatan *Bti* ke dasar TPA. *Bti* yang tidak melekat ini akan berada bebas di air dan berisiko terbang pada saat digunakan atau dikuras. Selain itu, apabila air di dalam TPA ditambahkan, konsentrasi *Bti* akan menurun sehingga efektivitasnya pun dapat berkurang. Ketidakefektifan *Bti* dalam mengurangi jumlah larva juga telah dibuktikan oleh beberapa penelitian yang dilakukan.

Kurniawan mengemukakan bahwa *Bti* tidak efektif untuk menurunkan kepadatan dan penyebaran larva *Ae. aegypti* di Kecamatan Cempaka Putih. Benjamin *et al* (dalam Kurniawan, 2010) secara spesifik menyatakan bahwa *Bti* jauh lebih efektif digunakan pada kontainer dari tanah liat dibandingkan dengan keramik. Hal itu disebabkan karena keramik tidak memiliki pori-pori yang bisa menjadi tempat pelekatan *Bti*.²⁰

Untuk mengatasi kendala semacam ini, dibuatlah *Bti* dalam sediaan tablet yang sifatnya *slow release*. *Bti* tablet yang dapat bertahan selama 76 hari itu melepas toksinnya secara perlahan dan bertahap. Fansiri *et al* (dalam Aditya, 2011) juga telah melakukan penelitian serupa di Filipina. Penggunaan *Bti* tablet telah terbukti dapat membunuh larva *Ae. aegypti* pada tempayan berisi 200 L air dengan durasi daya bunuh mencapai 11 minggu.⁴⁶

Ketidakefektifan *Bti* juga bisa disebabkan karena diberikan pada TPA tanpa penutup. Pemberian *Bti* pada TPA tanpa penutup bisa menjadi hal yang sia-sia. Di satu sisi, ada upaya untuk mencegah perkembangan larva *Ae. aegypti* dengan penggunaan *Bti*. Namun, di sisi lain TPA yang tidak diberikan penutup tetap dapat membuat nyamuk betina meletakkan telurnya dengan leluasa di tempat tersebut. Oleh sebab itu, aplikasi *Bti* juga sebaiknya disertai dengan pemberian informasi mengenai pemberian penutup pada TPA.

5.3. Perbandingan Kepositifan Larva *Ae. aegypti* Antara Daerah Kontrol dan Intervensi

Seperti yang telah dicantumkan dalam Tabel 4, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kepositifan larva di kedua daerah, baik pada kunjungan pertama maupun kedua. Pada kunjungan pertama, larva positif yang ditemukan di daerah kontrol lebih banyak dibandingkan di daerah intervensi. Hal itu mungkin disebabkan oleh karakteristik TPA yang digunakan di daerah kontrol. Kebanyakan TPA di daerah kontrol merupakan bak mandi bervolume besar dengan proporsi pengurasan dan pencahayaan yang lebih kecil dibandingkan daerah intervensi.

Pada kunjungan kedua, hasil analisis proporsi kepositifan larva di kedua daerah pun tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Data tersebut sekaligus menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh *Bti* dalam menurunkan kepositifan larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Rawasari. Dibandingkan dengan daerah kontrol yang tidak mendapatkan aplikasi *Bti*, proporsi larva negatif di daerah intervensi hanya terpaut sekitar dua persen. Penurunan kepositifan larva dari kunjungan pertama di kedua daerah pun tidak berselisih jauh.

Perbedaan yang tidak bermakna pada kunjungan kedua ini bisa disebabkan karena beberapa hal. Pertama, kurangnya efektivitas *Bti* akibat beberapa hal yang telah disebutkan pada uraian 5.2. Kedua, adanya peningkatan kesadaran dan partisipasi warga di daerah kontrol yang tidak terjadi di daerah intervensi. Ketiga, perbedaan tak bermakna ini bisa juga dipengaruhi oleh karakteristik TPA di kedua daerah yang juga tidak menunjukkan perbedaan bermakna.

Dalam penelitian ini, turut dilakukan survei untuk mengidentifikasi karakteristik TPA yang ada di kedua kelurahan. Identifikasi bertujuan untuk mengetahui proporsi karakteristik TPA di masing-masing daerah. Selain itu, identifikasi ini juga bermanfaat untuk keperluan pemberantasan DBD. Melalui identifikasi TPA, dapat diketahui tempat yang potensial bagi perindukan dan perkembangbiakkan vektor DBD. Dengan begitu, upaya pemberantasan DBD pun dapat lebih jelas dan terarah. Hal itu berkaitan dengan penelitian dari Trapsilowati yang menyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara kasus DBD dengan

kepemilikan penampungan air. Penduduk yang memiliki penampungan air lebih banyak terkena DBD dibandingkan dengan yang tidak memiliki TPA.⁴⁷

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hasyimi dan Soekirno. Mereka menyatakan bahwa data identifikasi TPA lebih bermanfaat dibandingkan data angka jentik (*larva index*) dalam upaya pemberantasan penyakit DBD. Dalam penelitian tersebut juga disebutkan bahwa survei entomologi di Vietnam bahkan telah diorientasikan pada identifikasi TPA dan surveilans kepadatan nyamuk dewasa.⁴⁸

Pada penelitian ini, terdapat beberapa karakteristik yang diidentifikasi, diantaranya adalah jenis, bahan, warna, sumber air, volume air, dan sebagainya. Hasil identifikasi ini diharapkan dapat membantu upaya pemberantasan DBD karena beberapa karakteristik TPA tersebut dapat memengaruhi keberadaan vektor penyakit DBD. Suwasono dan Nalim (dalam Hasyimi dan Soekirno, 2004:37) menyatakan bahwa jenis wadah, warna wadah, air, suhu, kelembaban, dan kondisi lingkungan setempat memberikan pengaruh terhadap proses peletakkan telur nyamuk *Ae-aegypti*.⁴⁹

Berdasarkan jenis TPA, bak mandi menempati posisi pertama sebagai TPA yang paling banyak digunakan, baik pada daerah kontrol maupun intervensi. Namun, proporsi bak mandi di daerah kontrol lebih besar daripada di daerah intervensi. Hal tersebut bisa dipengaruhi kondisi sosial ekonomi penduduk setempat. Ditinjau dari kondisi rumah, warga Rawasari memiliki kondisi sosial ekonomi yang lebih rendah daripada warga Cempaka Putih Barat. Rumah-rumah di Kelurahan Rawasari berukuran lebih kecil sehingga warganya cenderung menggunakan ember sebagai TPA.

Keberadaan jumlah bak mandi yang lebih tinggi di daerah kontrol kemungkinan memiliki hubungan dengan tingginya nilai HI di daerah tersebut. Nilai HI yang lebih besar menunjukkan bahwa lebih banyak jumlah larva yang ditemukan pada Kelurahan Cempaka Putih Barat. Keberadaan bak mandi yang lebih banyak bisa menjadi faktor penyebab lebih besarnya jumlah larva di daerah kontrol.

Pernyataan di atas senada dengan penelitian dari Yuwono (dalam Rusnanta, 2011) yang menyatakan bahwa jenis kontainer yang kerap menjadi tempat perkembangbiakkan larva *Ae. aegypti* adalah kontainer yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, misalnya bak mandi, drum, tempayan, ember, bak WC, dan sebagainya.⁴⁵ Chan *et al* (dalam Hasyimi dan Soekirno, 2004:41) juga mengemukakan bahwa 90% habitat *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* di wilayah perkotaan merupakan wadah-wadah buatan manusia, termasuk di antaranya adalah bak mandi. Hubungan antara jumlah larva dan banyaknya bak mandi di suatu daerah juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Fock DA (dalam Hasyimi dan Soekirno, 2004:41). Ia menyatakan bahwa bak mandi merupakan jenis TPA yang dapat memfasilitasi pertumbuhan larva *Ae. aegypti* menjadi nyamuk dewasa. Hal tersebut disebabkan karena besarnya ukuran bak mandi sehingga sulit untuk menguras airnya.⁴⁷ Nilai uji statistika antara jenis TPA di daerah kontrol dan daerah tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna

Dari segi letak, TPA di dalam rumah jauh lebih banyak ditemukan dibanding TPA luar rumah. Proporsi TPA dalam rumah di Kelurahan Cempaka Putih Barat sedikit lebih besar daripada di Kelurahan Rawasari. Mengingat kondisi rumah di Kelurahan Rawasari yang tidak terlalu luas, sedikitnya proporsi TPA dalam rumah bisa disebabkan karena minimnya lahan untuk menyimpan TPA.

Lokasi TPA merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kepositifan larva. TPA di dalam rumah lebih sering dijadikan tempat perindukan karena nyamuk *Ae. aegypti* memerlukan air yang bersih dan tenang sebagai tempat berkembangbiak. Akan tetapi, tindakan pemberantasan DBD melalui PSN sebaiknya bukan hanya dibatasi pada TPA dalam rumah. TPA luar rumah juga perlu dibersihkan secara berkala karena berpotensi sebagai habitat *Ae. albopictus*. Apabila hanya TPA dalam rumah yang mendapat penanganan khusus, bukan tidak mungkin vektor dominan DBD akan berubah dari *Ae. aegypti* menjadi *Ae. albopictus*.

Daerah kontrol dan intervensi memiliki perbandingan proporsi bahan dasar TPA yang berbeda bermakna ($p=0,031$). Meskipun bahan dasar TPA di kedua daerah sama-sama didominasi oleh bahan plastik, namun selisih proporsi antara daerah

kontrol dan intervensi cukup terpaut jauh. Keramik merupakan jenis bahan dasar kedua yang digunakan oleh masyarakat Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Rawasari. Selain itu, terdapat pula TPA berbahan dasar lain, seperti semen, logam, plastik, seng, dan lain-lain.

Pemilihan bahan dasar TPA harus diperhatikan karena dapat berpotensi menyebabkan kejadian DBD di suatu wilayah. Larva *Ae. aegypti* lebih banyak menempati TPA berbahan dasar logam dan paling sedikit berada di TPA yang terbuat dari keramik.⁴⁶ Hal tersebut kemungkinan berhubungan dengan keberadaan sumber makanan bagi larva. Mikroorganisme yang menjadi makanan larva umumnya lebih mudah tumbuh di wadah yang ber dinding kasar dibandingkan ber dinding licin seperti keramik.⁴⁷ Oleh karena itu, ada baiknya apabila masyarakat diberi edukasi lebih lanjut mengenai pemilihan bahan dasar TPA. Diusahakan agar TPA yang digunakan warga dibuat dari bahan yang licin. Kalau pun tidak memungkinkan untuk menyediakan TPA keramik, warga dapat diimbau untuk lebih sering menguras TPA. Dengan begitu, penanggulangan DBD pun dapat berlangsung lebih efektif.

Proporsi warna TPA pada kedua daerah memiliki perbedaan yang cukup bermakna dengan nilai p sebesar 0,000. Pada daerah kontrol, warna yang sering ditemukan adalah putih, merah, biru, dan hijau. Sementara di daerah intervensi, warna TPA didominasi oleh warna biru, putih, hitam, dan merah. Warna TPA bisa menjadi faktor penyebab kejadian DBD. Pasalnya, larva *Ae. aegypti* cenderung hidup di wadah yang berwarna gelap. Pendapat tersebut juga diutarakan oleh Sukanti dalam penelitiannya yang bertajuk “Pengaruh Beberapa Warna Kontainer Terhadap Rata-Rata Jumlah Larva *Aedes aegypti*”. Dalam penelitiannya, Sukanti menyatakan bahwa terdapat pengaruh beberapa warna kontainer terhadap rata-rata jumlah larva *Ae. aegypti* dengan nilai p sebesar 0,000. Warna hitam merupakan warna yang paling disukai *Ae. aegypti* untuk meletakkan telurnya.⁴⁹

Pencahayaan TPA di Kelurahan Rawasari dan Cempaka Putih Barat tidak berbeda bermakna ($p=0,056$). Di Kelurahan Rawasari, proporsi TPA dengan pencahayaan lebih besar daripada di Kelurahan Cempaka Putih Barat. Hal ini bisa dihubungkan dengan nilai HI yang lebih rendah di Kelurahan Rawasari. DI

Kelurahan Rawasari terdapat lebih banyak TPA dengan pencahayaan sehingga jumlah larva yang ditemukan pun lebih sedikit. Nyamuk betina biasanya lebih tertarik untuk meletakkan telur di wadah gelap dibandingkan yang terang.

Keberadaan tanaman atau ikan turut pula memengaruhi proporsi larva yang ditemukan. Ikan merupakan salah satu pemberantas larva yang bersifat biologis. Dengan adanya ikan, keberadaan larva *Ae. aegypti* dapat berkurang. Dengan menggunakan uji kemaknaan *Exact-Fisher*, didapatkan nilai p sebesar 0,042. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara proporsi keberadaan tanaman atau ikan dalam TPA pada daerah kontrol dan intervensi. Pada daerah intervensi, sama sekali tidak ditemukan TPA yang memiliki tanaman atau ikan. Hal itu mungkin disebabkan karena mayoritas TPA di daerah intervensi merupakan bak mandi sederhana dan ember.

Karakteristik lain yang turut disurvei dalam penelitian ini adalah sumber air untuk TPA. Pengklasifikasian sumber air terbagi menjadi dua, yaitu air PAM serta sumur pompa dan lainnya. Di kedua daerah, air PAM tercatat sebagai sumber air yang paling banyak digunakan oleh warga setempat. Namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kedua daerah dari segi sumber air yang digunakan ($p = 0,292$).

Sumber air bisa menjadi faktor yang memengaruhi kepositifan larva di suatu TPA. Hal tersebut terkait dengan kandungan zat yang ada di dalam air. Larva dapat berkembang dengan baik pada air yang mampu menyediakan sumber makanannya. Teori yang beredar selama ini menyatakan bahwa larva *Ae. aegypti* cenderung hidup di air yang jernih. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Hadi, Sigit, dan Agustina membantah hal tersebut. Mereka mengemukakan bahwa air yang terpolusi dapat juga dijadikan tempat perindukan dan perkembangbiakkan *Ae. aegypti*. Larva bahkan dapat ditemukan dalam media kontrol yang berisi air sumur saja. Proporsi tertinggi kepositifan larva dijumpai pada air yang terkontaminasi tanah. Hal ini diduga berhubungan dengan banyaknya kandungan bahan organik, mikroorganisme air, serta bakteri yang dapat menyokong kehidupan nyamuk stadium pradewasa.⁵⁰ Berangkat dari penelitian tersebut, penting bagi masyarakat untuk memilih sumber air yang

digunakan bagi TPA. Selain itu, keadaan air di TPA juga harus mendapat perhatian khusus. Diusahakan agar air tetap dalam kondisi yang baik, jernih, tanpa polutan, dan dikuras secara berkala.

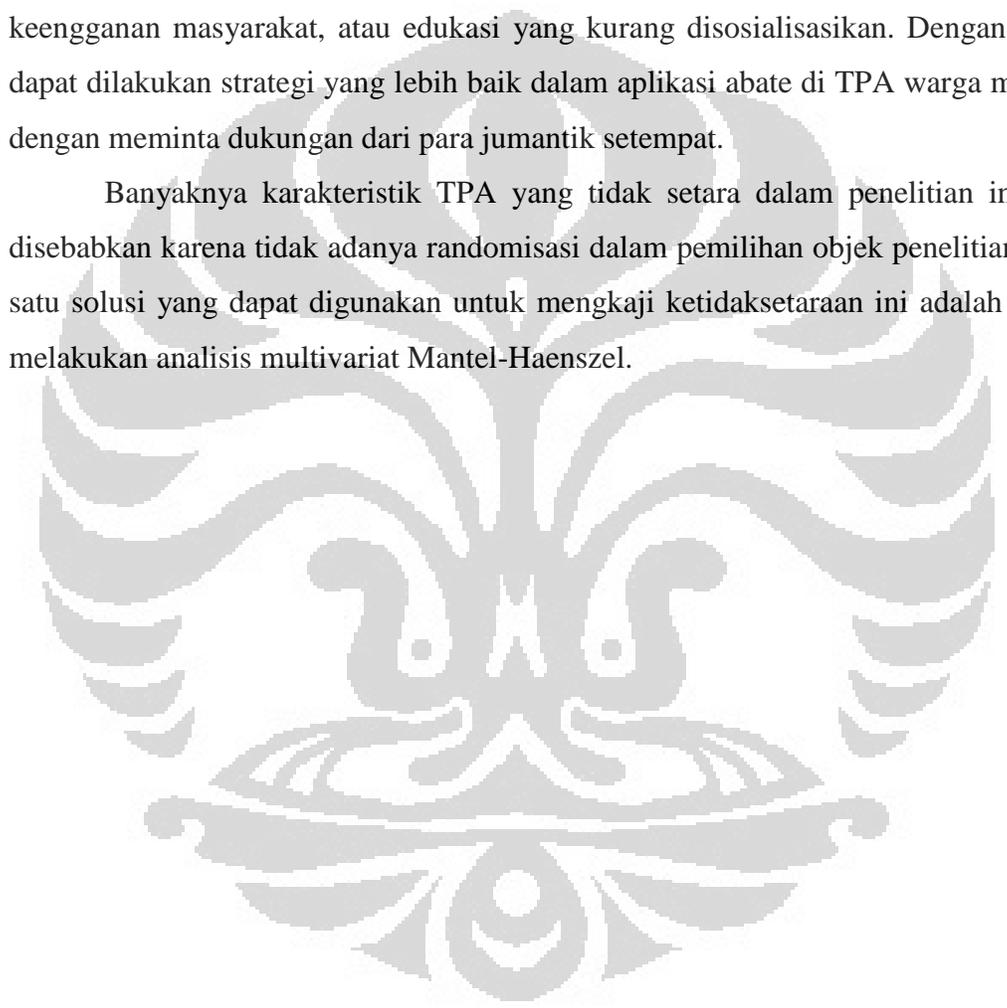
Dalam penelitian ini turut pula disurvei perkiraan volume dari setiap TPA yang ada di kedua daerah. Setelah dianalisis dengan uji kemaknaan *Chi-square*, didapatkan nilai $p = 0,000$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara proporsi volume TPA di kedua daerah. Pada daerah kontrol, mayoritas TPA berisi 20L-1m³ air. Hal ini dapat disebabkan karena kebanyakan TPA yang ada di daerah tersebut adalah bak mandi yang mampu menyimpan air dalam volume besar. Sementara di daerah intervensi, TPA dengan volume 1-20 L lebih sering ditemukan. Data tersebut kemungkinan terkait juga dengan jenis TPA yang ada di daerah intervensi.

Volume air dalam TPA bisa menjadi faktor potensial bagi perkembangan larva *Ae. aegypti*. Dengan semakin besarnya volume di dalam TPA, semakin besar pula kesempatan larva untuk berkembang menjadi nyamuk dewasa. Pasalnya, TPA dengan volume besar umumnya jarang dikuras oleh pemiliknya. Oleh karena itu, larva bisa bertahan lama hingga berubah menjadi nyamuk dewasa. Sebaliknya, TPA yang menampung air dalam jumlah kecil lebih tidak berpengaruh dalam proses tumbuh kembang larva mengingat frekuensi pengurasan yang lebih sering.

Terkait dengan pengurasan TPA, faktor tersebut juga menjadi salah satu karakteristik yang disurvei dalam penelitian ini. Delapan puluh persen lebih TPA di kedua daerah dikuras seminggu sebelum dilakukan survei. Meskipun proporsi TPA yang dikuras sama-sama lebih tinggi di kedua daerah, tidak terdapat perbedaan yang bermakna diantara keduanya. Hal ini dapat menjadi indikator kesadaran warga dalam memberantas DBD. Warga di kedua daerah terbilang memiliki partisipasi aktif dalam program PSN. Proporsi pengurasan TPA yang lebih tinggi di Kelurahan Rawasari bisa dikaitkan dengan jenis dan volume TPA yang banyak digunakan di daerah itu. Meskipun kesadaran warga untuk menguras TPA sudah cukup tinggi, edukasi lebih lanjut mengenai cara pengurasan yang baik dan benar. Menguras TPA sebaiknya dilakukan dengan menggosok bagian dasar dan dinding kontainer sebab di bagian itulah larva *Ae. aegypti* biasanya tinggal.

Meskipun kesadaran warga untuk menguras TPA cukup besar, hal itu rupanya tidak diimbangi dengan metode pemberantasan lain. Sebagian besar warga di daerah kontrol dan intervensi tidak pernah menaburkan abate pada TPA di rumahnya. Hal ini perlu mendapat perhatian lebih mengingat abate merupakan metode yang cukup efektif dalam memberantas DBD. Perlu dicari alasan mengapa warga tidak memberikan abate. Apakah disebabkan karena kesulitan dalam mendapatkan produk, keengganan masyarakat, atau edukasi yang kurang disosialisasikan. Dengan begitu, dapat dilakukan strategi yang lebih baik dalam aplikasi abate di TPA warga misalnya dengan meminta dukungan dari para jumatik setempat.

Banyaknya karakteristik TPA yang tidak setara dalam penelitian ini dapat disebabkan karena tidak adanya randomisasi dalam pemilihan objek penelitian. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengkaji ketidaksetaraan ini adalah dengan melakukan analisis multivariat Mantel-Haenszel.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

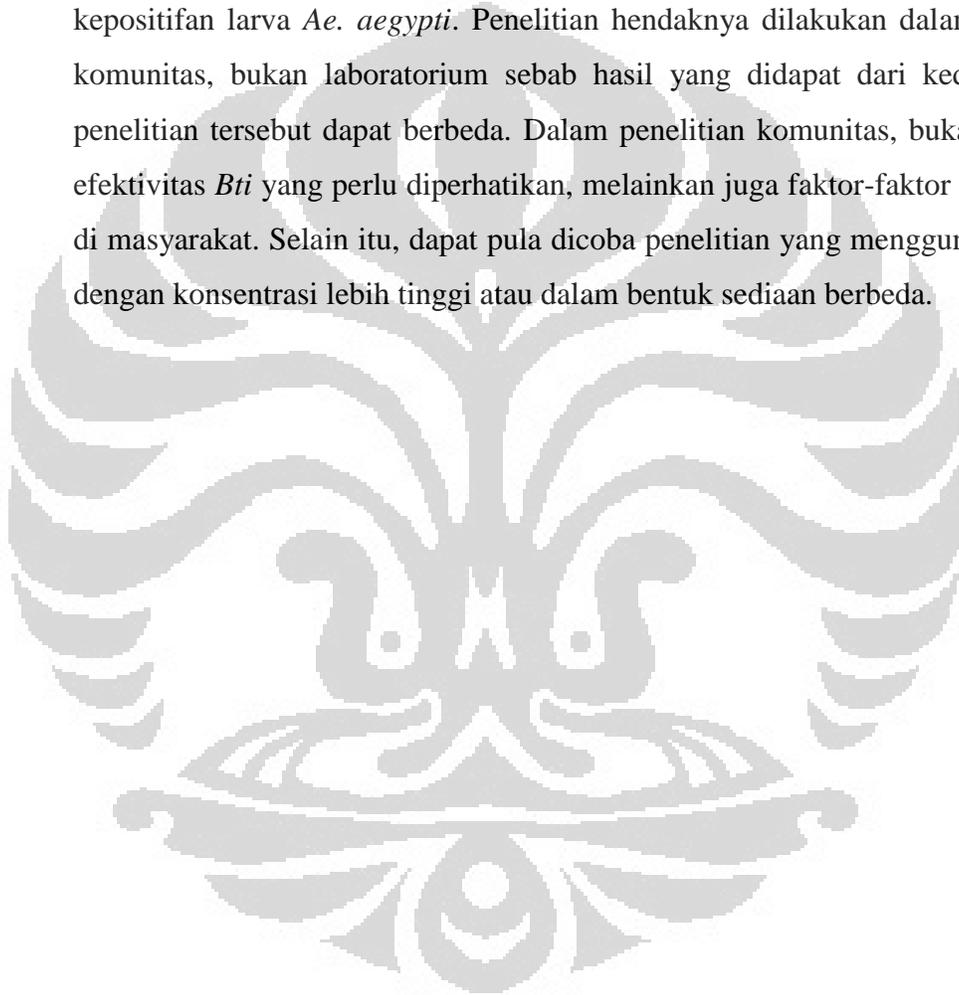
1. Kelurahan Rawasari memiliki indeks distribusi dan kepadatan larva *Ae. aegypti* yang lebih rendah dibandingkan dengan Kelurahan Cempaka Putih Barat.
2. Melalui uji kesetaraan karakteristik TPA tanpa penutup, diketahui bahwa terdapat empat karakteristik TPA yang memiliki perbedaan bermakna di antara kedua daerah, yaitu bahan, warna, keberadaan tanaman atau ikan, dan volume air dalam TPA.
3. Tidak ditemukan perubahan bermakna antara proporsi kepositifan larva pada kunjungan I dan II di kedua daerah. Aplikasi *Bti* sediaan cair dengan konsentrasi 4 ml/m² belum dapat disimpulkan efektivitasnya dalam menurunkan proporsi kepositifan larva di Kelurahan Rawasari, Jakarta Pusat.

6.2 Saran

1. Sehubungan dengan tingginya indeks distribusi dan kepadatan larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Rawasari, diperlukan edukasi lebih lanjut untuk menurunkan proporsi kepositifan larva di daerah tersebut. Masyarakat perlu diberikan informasi secara berkala tentang metode pemberantasan DBD, khususnya program PSN. Pasalnya, pemberantasan DBD sangat erat kaitannya dengan partisipasi aktif dan kesadaran warga setempat.
2. Mengingat adanya hubungan yang erat antara karakteristik TPA dengan kepositifan larva *Ae. aegypti*, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana keterkaitan kedua hal tersebut di Kelurahan Cempaka

Putih Barat dan Kelurahan Rawasari. Apabila diadakan penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan uji statistika untuk mengukur hubungan antara kepositifan larva dengan karakteristik kontainer. Hal tersebut dapat membantu strategi pemberantasan DBD melalui program PSN.

3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas *Bti* dalam menurunkan kepositifan larva *Ae. aegypti*. Penelitian hendaknya dilakukan dalam *setting* komunitas, bukan laboratorium sebab hasil yang didapat dari kedua jenis penelitian tersebut dapat berbeda. Dalam penelitian komunitas, bukan hanya efektivitas *Bti* yang perlu diperhatikan, melainkan juga faktor-faktor yang ada di masyarakat. Selain itu, dapat pula dicoba penelitian yang menggunakan *Bti* dengan konsentrasi lebih tinggi atau dalam bentuk sediaan berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Epidemiology, burden of disease, and transmission. In : Dengue : guidelines for diagnosis, treatment, prevention, and control - New edition. Geneva : WHO; 2009.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia tahun 2009. Jakarta : Kemenkes RI; 2010.
3. Husain N. Sebelum perda kesehatan diberlakukan kegiatan PSN 30 menit belum mampu tekan angka kasus DBD. Harian Umum Pelita [serial dalam jaringan]. 2010 [diakses 21 Maret 2011]; [1 hal]. Diunduh dari: <http://pelita.or.id>.
4. 6 kelurahan kembali ke zona merah DBD. Megapolitan Pos [serial dalam jaringan]. Juni 2009 [diakses 21 Maret 2011]; [1 hal]. Diunduh dari: <http://megapolitanpos.com>.
5. Sudin Kominfo Jakarta Pusat. Cegah kasus DBD di Jakpus, walikota minta jumentik aktif periksa kamar mandi warga. Diskominfo Kota Administrasi Jakarta Pusat [serial dalam jaringan]. April 2010 [diakses 25 Mei 2010]; [1 hal]. Diunduh dari: <http://pusat.jakarta.go.id/jakpus09/berita/d/2/91/Cegah-Kasus-DBD-di-Jakpus-Walikota-Minta-Jumentik-Aktif-Periksa-Kamar-Mandi-Warga.air>.
6. Sudin Kominfo Jakarta Pusat. Kasus penyakit DBD di Kelurahan Rawasari selalu tinggi. Diskominfo Kota Administrasi Jakarta Pusat [serial dalam jaringan]. Maret 2010 [diakses 22 Maret 2011]; [1 hal]. Diunduh dari: <http://pusat.jakarta.go.id/jakpus09/berita/d/2/71/Kasus-Penyakit-DBD-di-Kelurahan-Rawasari-Selalu-Tinggi.air>.
7. Soedarmo, SSP. Demam berdarah (dengue) pada anak. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia; 2005.
8. Budiyanto A. Studi indeks larva nyamuk *Aedes aegypti* dan hubungannya dengan PSP masyarakat tentang penyakit DBD di kota Palembang Sumatera

- Selatan tahun 2005. Loka Litbang P2B2 Baturaja [serial dalam jaringan]. Agustus 2007 [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari <http://www.lokabaturaja.litbang.depkes.go.id>.
9. Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta. Data tabular pasien DBD Kecamatan Senen bersumber surveilans puskesmas, seksi surveilans Dinkes DKI Jakarta. Jakarta : Dinkes DKI; 2009.
 10. World Health Organization. Vector management and delivery of vector control services. In : Dengue : guidelines for diagnosis, treatment, prevention, and control - New edition. Geneva : WHO; 2009.
 11. Laksmiarti T. Hubungan antara kondisi lingkungan dan perilaku higienis dengan kejadian penyakit DBD dan diare di Indonesia. Jakarta : Badan Litbang Kesehatan Depkes RI; Oktober 2009.
 12. Kristina, Isminah, Wulandari L. Demam berdarah dengue. Badan Litbangkes Depkes RI [serial dalam jaringan]. 2004. [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari <http://www.litbang.depkes.go.id/maskes/052004/demamberdarah1.htm>.
 13. Muhlisin A, Pratiwi A. Penanggulangan Demam Berdarah Dengue (DBD) di kelurahan Singopuran Kartasura Sukoharjo. Warta 2006;9:123-9.
 14. Suhendro, Nainggolan L, Chen K, Pohan HT. Demam berdarah dengue. Dalam: Sudoyo AW, Setiati S, Simadibrata M, et al. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi V. Jakarta: Pusat Penerbit Ilmu Penyakit Dalam FKUI: 2009; h. 2773-5.
 15. Rey AF. Dengue virus envelope glycoprotein structure : new insight into its interactions during viral entry. National Academy of Science. 2003 [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari <http://www.pnas.org/content/100/12/6899.full>.
 16. Gubler DJ. Dengue/dengue haemorrhagic fever: history and current status. Novartis Found Symp 2006;277:3-16.

17. Pinheiro FP. Corber SJ. Global situation of dengue and dengue haemorrhagic fever, and its emergence in the Americas. *World Health Stat Q* 1997;50:161-9.
18. Siregar FA. Epidemiologi dan pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia. Medan : USU Digital Library; 2004.
19. World Health Organization. Trend of dengue case and CSF in SEAR countries. Juli 2007 [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari http://www.searo.who.int/en/Section10/Section332/Section2277_11960.htm.
20. Kurniawan B. Efektivitas *Bacillus thuringensis israelensis* dalam menurunkan kepadatan dan penyebaran *Aedes* di Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Rawasari, Jakarta Pusat [skripsi]. Jakarta : Universitas Indonesia; 2010.
21. Utami MR. Efektivitas *Bacillus thuringensis israelensis* dalam memberantas larva *Aedes aegypti* di luar rumah di Paseban, Jakarta Pusat [skripsi]. Jakarta : Universitas Indonesia; 2010.
22. Sungkar S. Pengaruh jenis tempat penampungan air terhadap kepadatan dan perkembangan larva *Ae. aegypti*. Jakarta; 1994.
23. Supartha IW. Pengendalian terpadu vektor virus demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). 2009 [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari <http://dies.unud.ac.id/wp-content/uploads/2008/09/makalah-suparyha-baru.pdf>.
24. Koes I. Parasitologi: Berbagai penyakit yang mempengaruhi kesehatan manusia. Cet. 1. Bandung: Yrama Widya; 2009.
25. Dantje ST. Entomologi kedokteran. Ed. I. Yogyakarta: ANDI; 2009.
26. Department of Medical Entomology. Mosquito larvae photos. 2000 [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari http://medent.usyd.edu.au/photos/various_larvae.jpg
27. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. Kamus Besar Bahasa Indonesia [serial dalam jaringan]. 2008. [diakses 21 Maret 2011]. Diunduh dari <http://pusatbahasa.diknas.go.id/kbbi/index.php>.

28. Nugroho FS. Faktor-faktor yang berhubungan dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di RW IV desa Ketitang kecamatan Nogosari di kabupaten Boyolali [skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2009.
29. Departemen Kesehatan RI. Pedoman survei entomologi demam berdarah dengue. Cetakan Kedua. Jakarta : Depkes RI; 2002.
30. Depkes RI Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan esehatna Lingkungan . Pedoman ekologi dan aspek perilaku vektor. Jakarta: Depkes RI; 2004.
31. World Health Organization. Pencegahan dan pengendalian dengue dan demam berdarah dengue : panduan lengkap. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2002.
32. Suyasa ING, Putra NA, Aryanta IWR. Hubungan faktor lingkungan dan perilaku masyarakat dengan keberadaan vektor demam berdarah dengue (DBD) di wilayah kerja puskesmas I Denpasar Selatan. *Ecotrophic*. 2008;3(1):1-6.
33. Yudhastuti R, Vidiyani A. Hubungan kondisi lingkungan, kontainer, dan perilaku masyarakat dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis demam berdarah dengue Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2005;1(2):170-82.
34. Bektas A. Discussion paper on water supply projects and dengue mosquitos in Vietnam. Australian Foundation for the peoples of Asia and Pacific; 2002;1-4.
35. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Petunjuk pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue oleh juru pemantau jentik. Jakarta: Dep Kes RI; 2004.
36. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue di perkotaan. Jakarta: Dep Kes RI; 2004.
37. Preechaporn W, Jaroensutasinee M, Jaroensutasinee K. The larval ecology of *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* in three topographical areas of southern Thailand. *Dengue Bulletin*. 2006;30: 204-13.

38. Gaol HL. Keberadaan larva *Aedes aegypti* di container dalam rumah di Paseban Barat dan Paseban Timur, Jakarta Pusat [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2010.
39. Scott TW, Morrison AC. *Aedes aegypti* density and the risk of dengue-virus transmission. Department of Entomology University of California. 2003.
40. Yudhastuti R, Vidiyani A. Hubungan kondisi lingkungan, kontainer, dan perilaku masyarakat dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis Demam Berdarah Dengue Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 2005;1 No.2:170-82.
41. Dinas Komunikasi, Informasi, dan Kehumasan Provinsi DKI Jakarta. Geografis Jakarta. Agustus 2009 [Diakses pada 21 Maret 2011]. Diunduh dari <http://www.jakarta.go.id/v70/index.php/en/tentang-jakarta/geo-jak>.
42. 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.
43. Keputusan Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) No. 18 Tahun 2005 dan Direktorat Jenderal Administrasi Kependudukan Departemen Dalam Negeri (Depdagri), September 2007.
44. Dini AMV, Fitriany RN, Wulandari RA. Faktor iklim dan angka insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang. *Makara Kesehatan* 2010;14 No. 1:31-8.
45. Rusnanta F. Distribusi dan densitas larva *Aedes aegypti* berdasarkan kontainer dan wilayah rumah di Rawasari dan Cempaka Putih Barat [skripsi]. Jakarta : Universitas Indonesia; 2011.
46. Aditya R. Efektivitas *Bacillus thuringensis israelensis* dalam Memberantas *Ae. aegypti* di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2011.
47. Trapsilowati W. Gambaran kemudahan memperoleh air dan sarana penyimpanan air terhadap kasus DBD di Kota Semarang, Kabupaten

Wonosobo dan Kabupaten Jepara. Jakarta : Badan Litbang Kesehatan Depkes RI; 2009.

48. Hasyimi M, Soekirno M. Pengamatan tempat perindukan *Aedes aegypti* pada tempat penampungan air rumah tangga pada masyarakat pengguna air olahan. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 2004;3 No 1:37-42.
49. Sukanti D. Pengaruh beberapa warna kontainer terhadap rata-rata jumlah larva *Aedes aegypti* [skripsi]. Semarang : Universitas Diponegoro; 2007.
50. Hadi UK, Sigit SH, Agustina E. Habitat jentik *Aedes aegypti* (dipteral : culicidae) pada air terpolusi di laboratorium. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2009.

Lampiran 2. Tabel Analisis Statistika

cpb_sebelum & cpb_sesudah

cpb_sebelum	cpb_sesudah	
	negatif	positif
negatif	201	8
positif	13	4

Test Statistics^b

	cpb_sebelum & cpb_sesudah
N	226
Exact Sig. (2-tailed)	.383 ^a

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test

rawasari sebelum & rawasari sesudah

rawasari sebelum	rawasari sesudah	
	negatif	positif
negatif	148	5
positif	9	0

Test Statistics^b

	rawasari sebelum & rawasari sesudah
N	162
Exact Sig. (2-tailed)	.424 ^a

a. Binomial distribution used.

b. McNemar Test

(Lanjutan)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
nama_daerah * larva	388	100.0%	0	.0%	388	100.0%

nama_daerah * larva Crosstabulation

Count

		Larva		Total
		negatif	positif	
nama_daerah	cemputbar	214	12	226
	rawasari	157	5	162
Total		371	17	388

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.113 ^a	1	.291		
Continuity Correction ^b	.646	1	.422		
Likelihood Ratio	1.157	1	.282		
Fisher's Exact Test				.327	.213
Linear-by-Linear Association	1.110	1	.292		
N of Valid Cases	388				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.10.

b. Computed only for a 2x2 table

(Lanjutan)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
nama_daerah * larva	386	99.5%	2	.5%	388	100.0%

nama_daerah * larva Crosstabulation

Count

		Larva		Total
		negatif	positif	
nama_daerah	cemputbar	209	17	226
	rawasari	151	9	160
Total		360	26	386

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.537 ^a	1	.464		
Continuity Correction ^b	.277	1	.599		
Likelihood Ratio	.547	1	.460		
Fisher's Exact Test				.540	.302
Linear-by-Linear Association	.535	1	.464		
N of Valid Cases	386				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.78.

b. Computed only for a 2x2 table

