

**STUDI POPULASI DAN KAPASITAS VEKTOR
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI DAERAH DENGAN
TINGKAT ENDEMISITAS BERBEDA**

**(Studi di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan
di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga)**

Tesis

**Program Studi
Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat**



**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-2**

**Oleh :
MARJUKI
NIM : E4A000094**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005**

TESIS
STUDI POPULASI DAN KAPASITAS VEKTOR
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI DAERAH DENGAN
TINGKAT ENDEMISITAS BERBEDA
(Studi di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan
Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga)

Dipersiapkan dan disusun oleh :

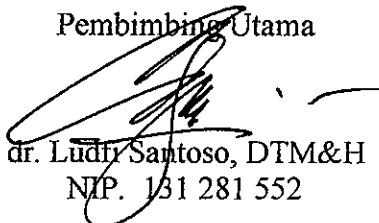
Marjuki
E4A000094

Program Studi
Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat

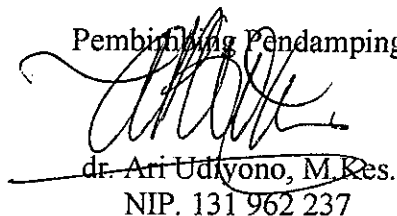
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Pada tanggal, 17 Maret 2005

Menyetujui :
DEWAN PENGUJI

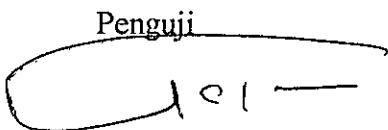
Pembimbing Utama


dr. Ludfy Santoso, DTM&H
NIP. 131 281 552

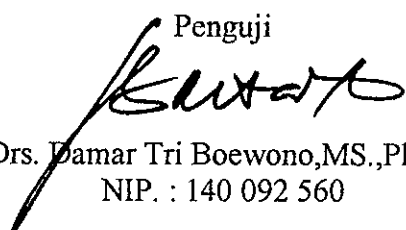
Pembimbing Pendamping


dr. Ari Udiyono, M.Kes.
NIP. 131 962 237

Penguji


Prof. DR. dr. Suharyo H., Sp.PD.(K)
NIP. : 130 368 070.

Penguji


Drs. Damar Tri Boewono, MS., Ph.D.
NIP. : 140 092 560

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan



UPT-PUSTAK-UNDIP
No. Daft. 3906/T (MIKM/C)
Tgl. : 4 OKT '05

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan didalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Maret 2005

M a r j u k i.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- Nama : Marjuki
- Tempat, tanggal lahir : Pati, 16 Juni 1966
- Agama : Islam
- Alamat : Ds. / Kec. Gunungwungkal RT 01 / IV Pati
Jawa Tengah.
- Riwayat Pendidikan :
1. SD Negeri Gunungwungkal I
(Tahun 1974 – 1980)
 2. SMP Pemda Gunungwungkal
(Tahun 1980 – 1983)
 3. SMA PGRI 3 Tayu (Tahun 1983 – 1986)
 4. Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi
HAKLI (APK-TS HAKLI) Semarang
(Tahun 1986 – 1989)
 5. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas
Diponegoro Semarang (Tahun 1999 – 2001)
 6. Masuk Program Pasca Sarjana Universitas
Diponegoro Semarang Magister Ilmu Kesehatan
Masyarakat Epidemiologi Lapangan
(Tahun 2001)
- Riwayat Pekerjaan :
1. Staf Sub Dinas Pembinaan Kesehatan
Lingkungan Dinkes Propinsi Sumatera Utara
(Tahun 1991 – 1995)
 2. Pelaksana Hygiene Sanitasi Puskesmas
Gunungwungkal Kabupaten Pati
(Tahun 1995 – 1999)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul “Studi Populasi dan Kapasitas Vektor DBD di Daerah Dengan Tingkat Endemisitas Berbeda (Studi di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga)”

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas bantuan berbagai pihak yang telah membantu hingga selesai mengikuti studi di Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro sampai dengan tersusunnya tesis ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.PD.(K) selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang serta selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan untuk kesempurnaan tesis ini.
2. dr. Soediro, MPH, Dr.Ph selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.
3. dr. Ludfi Santoso, DTM&H selaku pembimbing utama yang telah dengan gigih memberikan bimbingan arahan dan motivasi.
4. dr. Ari Udiyono, M.Kes. selaku pembimbing pendamping yang telah menuntun penulis untuk menghasilkan karya yang terbaik.
5. Drs. Damar Tri Boewono, MS.,Ph.D selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan arahan untuk kesempurnaan tesis ini.

6. Kepala BPVRP Salatiga beserta staf yang telah memberi ijin dan membantu dalam pelaksanaan penelitian.
7. Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Pati dan Kepala Dinas Kesehatan Kota Salatiga yang telah memberikan ijin, kesempatan dan bantuan selama penelitian berlangsung.
8. Kepala Puskesmas Pati I dan Kepala Puskesmas Sidorejo Lor serta segenap karyawan yang banyak membantu penulis dalam pengumpulan data sehingga dapat terlaksananya penyusunan tesis ini.
9. Kepala Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan Kepala Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga serta segenap perangkat kelurahan yang telah memberi ijin dan membantu sehingga penelitian dapat terselesaikan.
10. Semua rekan yang telah banyak membantu baik moril maupun materiil sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dari semua pihak untuk perbaikan dan kesempurnaannya.

Akhirnya mudah-mudahan segala amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Penulis,

ABSTRACT

Marjuki

Study of the Population and the Capacity of Dengue Hemorrhagic Fever's Vector in a Different Area of an Endemic Level
(Study at Pati Lor village at Pati Sub-district in District of Pati and at Sidorejo Lor village at Sidorejo Sub-district in Municipality of Salatiga)

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the serious public health problems in an endemic area. Pati Lor and Sidorejo Lor villages are a different area of an endemic level. *Aedes aegypti* is a main vector of Dengue Hemorrhagic Fever. The aim of this research was to know the population and the capacity of Dengue Hemorrhagic Fever's vector in a different area of an endemic level.

This was a survey research using *cross-sectional* approach. The population of study was divided into two subjects. First subject was a house, which was used to survey the eggs and the larva of *Aedes aegypti*. Second subject was a mosquito of *Aedes aegypti*. Independent variables were a population of *Aedes aegypti* and a capacity of a vector. Dependent variable was an endemic level. Data was analyzed by t test.

The result of survey at Pati Lor village is as follows: the density of the eggs inside house is 5.45 egg/ovitrap; the density of the eggs outside house is 3.96 egg/ovitrap; container index is 11.62%; house index is 21.33%; breteau index is 25.00%; the density of the *Aedes aegypti* is 4.8 mosquito/person/day; the density of parous mosquito is 30 mosquito/person/day; the mosquito density on first dilatation is 1.3 mosquito/person/day; the mosquito density on second dilatation is 1.6 mosquito/person/day; the mosquito density on third dilatation is 0.3 mosquito/person/day; and the capacity of the vector is 18.31.

The result of survey at Sidorejo Lor village is as follows: the density of the eggs inside house is 2.38 egg/ovitrap; the density of the eggs outside house is 2.86 egg/ovitrap; container index is 6.87%; house index is 12.67%; breteau index is 13.67%; the density of the *Aedes aegypti* is 3.1 mosquito/person/day; the density of the parous mosquito is 1.8 mosquito/person/day; the mosquito density on first dilatation is 1.2 mosquito/person/day; the mosquito density on second dilatation is 0.5 mosquito/person/day; the mosquito density on third dilatation is 0.1 mosquito/person/day; and the capacity of the vector is 6.80.

The result of a statistical analysis using t-test shows that the density of the eggs inside house, the density of the eggs outside house, container index, house index, breteau index, the density of the *Aedes aegypti*, the density of the parous mosquito, the mosquito density on second dilatation, and the capacity of the vector have a significant difference. The mosquito density on first and third dilatation does not have a significant difference.

To get the factors that are more dominant, it needs to do a longitudinal research in order to get a result completely.

Key Words: Endemic Level of DHF, Survey of the *Aedes aegypti*, and Pati, Salatiga, 2003

Bibliography: 27 (1975 – 2003)

PROGRAM MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYRAKAT
UNIVERSITASI DIPONEGORO
SEMARANG
KONSENTRASI EPIDEMIOLOGI LAPANGAN
2005

ABSTRAK

Marjuki

STUDI POPULASI DAN KAPASITAS VEKTOR DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD) DI DAERAH DENGAN TINGKAT ENDEMISITAS BERBEDA
(Studi di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan
di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga)

Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang serius di daerah endemis. Kelurahan Pati Lor dan Kelurahan Sidorejo Lor adalah daerah endemis dengan tingkat endemisitas berbeda. Nyamuk *Ae. aegypti* sebagai vektor utama panyakit DBD, untuk mengetahuinya dengan survey entomologi yang bertujuan untuk mengetahui populasi dan kapasitas vektor DBD di daerah endemis yang berbeda.

Metode penelitian adalah survei dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah rumah untuk survei telur dan larva, serta nyamuk *Ae. aegypti* untuk survei nyamuk dewasa. Sebagai variabel bebas adalah populasi *Ae. aegypti* dan kapasitas vektor sedangkan variabel terikat adalah tingkat endemisitas. Selanjutnya hasil pengumpulan data dianalisis dengan uji t.

Hasil survei di Kelurahan Pati Lor, kepadatan telur di dalam rumah 5.45 butir/ovitrap, di luar rumah 3.96 butir/ovitrap, *container index* 11.62%, *house index* 21.33% dan *breteau index* 25.00%. Kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* 4.8 ekor/orang/hari, kepadatan nyamuk parous 3.2 ekor/orang/hari, kepadatan nyamuk dilatasi I 1.3 ekor/orang/hari, kepadatan nyamuk dilatasi II 1.6 ekor/orang/hari, kepadatan nyamuk dilatasi III 0.3 ekor/orang/hari dan kapasitas vektor sebesar 18.31. Sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor, kepadatan telur di dalam rumah 2.38 butir/ovitrap, di luar rumah 2.86 butir/ovitrap, *container index* 6.87%, *house index* 12.67% dan *breteau index* 13.67%. Kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* 3.1 ekor/orang/hari, kepadatan nyamuk parous 1.8 ekor/orang/hari, kepadatan nyamuk dilatasi I 1.2 ekor/orang/hari, dilatasi II 0.5 ekor/orang/hari, dilatasi III 0.1 ekor/orang/hari dan kapasitas vektor sebesar 6.80. Hasil analisis statistik t-tes, kepadatan telur di dalam rumah, kepadatan telur di luar rumah, *container index*, *house index*, *breteau index*, kepadatan nyamuk *Ae. aegypti*, kepadatan nyamuk parous, kepadatan nyamuk dilatasi II dan kapasitas vektor kesemuanya menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Sedangkan kepadatan nyamuk dilatasi I dan dilatasi III belum membuktikan perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui faktor-faktor lain yang lebih dominan pada berbagai daerah endemis, diharapkan dapat dikembangkan penelitian lain yang sejenis dengan jangka waktu yang lebih lama agar dapat memberikan gambaran yang lebih jelas.

Kata kunci : Endemisitas DBD, Survei *Ae. Aegypti*, Pati, Salatiga, 2003.

Kepustakaan : 27, 1975 – 2003.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Daftar Riwayat Hidup	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan.....	5
D. Lingkup Penelitian.....	6
E. Manfaat	7
F. Keaslian Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian	9
1. Tingkat Endemisitas	9
2. Penyakit DBD	10
B. Penyebab dan Cara Penularan Penyakit DBD	11
1. Penyebab Penyakit DBD.....	11
2. Cara Penularan	12
C. Vektor Penular.....	13
1. Klasifikasi <i>Aedes aegypti</i>	14
2. Morfologi <i>Aedes aegypti</i>	14
3. Siklus Hidup	15

D. Ekologi Vektor	17
1. Lingkungan Fisik	17
2. Lingkungan Biologi	20
E. Bionomi Vektor	20
1. Kebiasaan / Tempat Perindukan	20
2. Kebiasaan Menggigit	21
3. Kebiasaan Istirahat	22
F. Pengamatan Vektor	23
1. Survei telur	23
2. Survei Jentik	24
3. Survei Nyamuk Dewasa	26
G. Kapasitas Vektor	31
H. Pencegahan dan Pemberantasan Vektor	31
1. Pengelolaan Lingkungan	32
2. Perlindungan Diri	33
3. Pengendalian Biologis	34
4. Pengendalian Secara Kimiawi	34
5. Pendekatan Pemberantasan Terpadu	36
I. Kerangka Teoritis	37
J. Kerangka Konsep	38
K. Hipotesis Penelitian	39

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	40
B. Populasi dan Sampel	40
C. Variabel Penelitian	41
D. Definisi Operasional	42
E. Sumber Data	44
F. Pelaksanaan Survei	44
G. Pengolahan dan Analisis Data	46

BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	48
1. Keadaan Geografi dan Demografi	48
2. Situasi Penyakit DBD	50
B. Hasil Pengamatan dan Analisis Statistik.....	51
1. Survei Telur.....	51
2. Survei Larva/Jentik	54
3. Survei Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	56
4. Kapasitas Vektor	61
5. Suhu dan Kelembaban.....	62
BAB V PEMBAHASAN	
A. Lingkungan Fisik.....	64
B. Populasi dan Kapasitas Vektor DBD	66
C. Upaya Penendalian	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	79
B. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rerata hasil pengamatan telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni s/d Agustus 2003)	52
Tabel 4.2. Hasil uji t kepadatan telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga ..	53
Tabel 4.3. Hasil pengamatan larva/jentik di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berdasarkan jumlah kontainer dan rumah yang terdapat jentik/larva (bulan Juni s/d Agustus 2003)	54
Tabel 4.4. Data CI, HI dan BI di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berdasarkan hasil survei larva/jentik (bulan Juni s/d bulan Agustus 2003)	55
Tabel 4.5. Hasil uji t CI, HI dan BI di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga	56
Tabel 4.6. Hasil penangkapan dan pembedahan nyamuk <i>Ae. aegypti</i> di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berdasarkan status parousitas (bulan Juni s/d Agustus 2003)	57
Tabel 4.7. Hasil pembedahan nyamuk <i>Ae. aegypti</i> parous berdasarkan tingkat dilatasi dari penangkapan di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati (bulan Juni s/d Agustus 2003)	58
Tabel 4.8. Hasil pembedahan nyamuk <i>Ae. aegypti</i> parous berdasarkan tingkat dilatasi dari penangkapan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni sampai bulan Agustus 2003)	59
Tabel 4.9. Hasil uji t indikator nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dari Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan dari Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga	60
Tabel 4.10. Penghitungan Kapasitas Vektor DBD di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni s/d Agustus 2003)	61
Tabel 4.11. Hasil uji t Kapasitas Vektor di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga	62
Tabel 4.12. Rerata suhu dan kelembaban udara hasil pengukuran di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni s/d Agustus 2003)	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus hidup nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	15
Gambar 2 Ovarium nyamuk parous dan nulli-parous.....	29
Gambar 3 Ovarium nyamuk dengan dilatasi	30
Gambar 4 Ekologi vektor demam berdarah dengue (DBD)	37
Gambar 5 Kerangka konseptual peran populasi dan kapasitas vektor DBD terhadap tingkat endemisitas	38

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampai saat ini penyakit yang ditularkan melalui binatang, khususnya serangga masih merupakan prioritas dalam upaya pemberantasan, karena angka kesakitan dan kematian yang ditimbulkan cukup tinggi. Penyakit tersebut antara lain : malaria, demam berdarah dengue dan filariasis/demam kaki gajah (Sumarmo,P.S., 1989).

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit menular dan menjadikan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena tersebar luas di sebagian besar wilayah di Indonesia. Sejak pertama kali ditemukan di Surabaya tahun 1968 dengan angka kematian 41,03% dari 58 penderita (Soedarmo,S.P., 1999), penyakit DBD terus meluas diberbagai daerah dan bahkan bermunculan daerah endemis penyakit DBD.

Perjalanan penyakitnya cepat, dapat menyebabkan kematian dalam waktu yang singkat dan juga dapat menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Penyebab penyakit tersebut adalah virus, termasuk genus *flavivirus* yang terdiri dari virus DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 yang disebarkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Wuryadi,S., 1999).

Di Jawa Tengah penyakit DBD merupakan masalah kesehatan yang serius, dengan masih seringnya terjadi kejadian luar biasa (KLB) di daerah endemis. Jumlah kasus DBD tahun 1998 dilaporkan sebanyak 3.189 kasus, dari sejumlah kasus tersebut 88 kasus diantaranya meninggal (CFR = 2,8 %).

Tahun 1999 jumlah kasus meningkat menjadi sebanyak 4.532 kasus, 71 kasus diantaranya meninggal (CFR = 1,56%) (Dinkes Prop. Jateng, 2000).

Kabupaten Pati dan Kota Salatiga merupakan bagian dari wilayah di Jawa Tengah yang endemis penyakit DBD. Berdasarkan tingkat kerawanan terhadap penyakit DBD di Kabupaten Pati pada tahun 2003 terdapat 12 desa endemis, 152 desa sporadis dan 241 desa dengan katagori desa potensial. Kelurahan Pati Lor merupakan salah satu kelurahan endemis penyakit DBD di Kabupaten Pati dengan rata-rata jumlah kasus sejak tahun 2001 sampai 2003 sebanyak 8 kasus. Dari pemeriksaan jentik berkala, angka bebas jentik berada dibawah standard program yaitu antara 83 % sampai 88 % (Dinkes Kabupaten Pati, 2003).

Kota Salatiga juga merupakan daerah endemis penyakit DBD namun jumlah kasus yang terjadi relatif lebih sedikit dibandingkan dengan di Kabupaten Pati. Berdasarkan tingkat kerawanan terhadap penyakit DBD pada tahun 2003 di Kota Salatiga terdapat 9 desa endemis, 6 desa sporadis dan 7 desa dengan kategori potensial. Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga merupakan kelurahan endemis dengan katagori endemis rendah dengan rata-rata jumlah kasus sejak tahun 2001 sampai 2003 sebanyak 2 kasus. Angka bebas jentik dari pemeriksaan jentik berkala berada diantara 89% sampai 94% (Dinkes Kota Salatiga, 2003).

Berdasarkan keadaan ini kedua kelurahan tersebut mempunyai perbedaan tingkat endemisitas penyakit DBD dilihat dari jumlah kasus yang terjadi setiap tahunnya. Faktor-faktor yang terkait dengan timbulnya penyakit

DBD adalah adanya virus dengue sebagai *agent*, nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor, manusia sebagai *host* serta faktor-faktor lingkungan biologi dan lingkungan fisik yang saling mendukung (Suroso,T., Umar,A.I.,1999). Diantara faktor lingkungan fisik yang paling berperan dalam kelangsungan hidup nyamuk antara lain suhu dan kelembaban udara. Menurut Yuwono, S.M. (1988) suhu udara 24,5°C – 27,5°C dan kelembaban udara 81,5% sampai 89,5% merupakan keadaan yang optimal untuk proses penetasan telur *Aedes aegypti* dan ketahanan hidup embrio. Berdasarkan Depkes RI (1987) suhu optimum untuk perkembangbiakan nyamuk berkisar antara 25°C – 27°C dan kelembaban udara berkisar antara 60% – 80%.

Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama penyakit DBD keberadaannya pada suatu daerah dapat diketahui dengan melakukan survei entomologi diantaranya meliputi survei telur, survei larva/jentik dan survei terhadap nyamuk dewasa (Depkes RI, 1990). Dari penelitian Lestari E.W. (1992) kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dan kepadatan nyamuk dilatasi 3 berhubungan dengan kejadian DBD di Jakarta.

Menurut Boesri, H. dkk. (2000) pada penentuan indikator entomologi di daerah endemis tinggi, endemis rendah dan daerah bebas DBD, *container index*, *house index*, *breteau index* dan kepadatan nyamuk parous menunjukkan perbedaan yang signifikan. ($p < 0,05$). Selain itu kepadatan telur dalam rumah, kepadatan nyamuk *Aedes aegypti*, kepadatan nyamuk parous, kepadatan nyamuk dilatasi 1 dan kepadatan nyamuk dilatasi 2 menunjukkan korelasi positif terhadap penularan penyakit DBD. Dan berdasarkan Swasono, H. dan

Nalim, S. (1989) kepadatan telur nyamuk juga menunjukkan korelasi dengan peningkatan kasus DBD di Jakarta.

Kegiatan-kegiatan tersebut diupayakan untuk mempermudah mengenali populasi vektor DBD untuk menunjang upaya pengendalian sehingga dapat menekan terjadinya kasus. Untuk mencegah terjadinya penularan penyakit DBD telah banyak upaya dilakukan untuk pemutusan mata rantai penularan penyakit. Salah satunya adalah pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*. Namun hingga kini pengendalian nyamuk tersebut belum dapat dilaksanakan secara optimal. Disamping penyebarannya sangat luas dari wilayah perkotaan hingga pelosok pedesaan, nyamuk tersebut juga mudah berkembang biak terutama di lingkungan sekitar tempat manusia beraktivitas. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* sangat bervariasi, tetapi umumnya lebih menyukai berbagai macam tempat penampungan air jernih yang banyak terdapat disekitar pemukiman penduduk, seperti bak mandi, tempayan dan barang-barang bekas yang menampung sisa-sisa air hujan (WHO, 1994).

Berdasarkan uraian diatas, Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati sebagai kelurahan endemis penyakit DBD katagori sedang dan Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga sebagai kelurahan endemis penyakit DBD katagori rendah perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui populasi dan kapasitas vektor DBD. Dengan diketahuinya populasi dan kapasitas vektor di daerah tersebut diharapkan dapat mempermudah dalam menentukan pola intervensi yang sesuai dengan situasi wilayah secara efektif dan efisien.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut : Adakah perbedaan populasi dan kapasitas vektor demam berdarah dengue (DBD) di daerah endemis sedang dan di daerah endemis rendah ?

Populasi vektor DBD dalam penelitian ini meliputi kepadatan telur, indek larva/jentik ditentukan dengan *Container Index* (CI), *House Index* (HI), *Breteau Index* (BI) dan indek nyamuk dewasa terdiri dari kepadatan nyamuk *Aedes aegypti*, parousitas dan tingkat dilatasi. Sedangkan kapasitas vektor merupakan hasil estimasi dari berbagai faktor dengan menggunakan formula kapasitas vektor.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum :

Menilai perbedaan populasi dan kapasitas vektor demam berdarah dengue (DBD) di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.

2. Tujuan Khusus :

- a. Menilai perbedaan kepadatan telur *Aedes aegypti* di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.
- b. Menilai perbedaan indek larva/jentik *Aedes aegypti* di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.
- c. Menilai perbedaan kepadatan nyamuk *Aegypti aegypti* di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.

- d. Menilai perbedaan kepadatan nyamuk *Aegypti aegypti* berdasarkan status parousitas di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.
- e. Menilai perbedaan kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan tingkat dilatas di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.
- f. Menilai perbedaan kapasitas vektor DBD di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.

D. Lingkup Penelitian

1. Lingkup masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada populasi dan kapasitas vektor DBD.

2. Lingkup keilmuan

Merupakan ilmu kesehatan masyarakat khususnya bidang entomologi / pengendalian vektor.

3. Lingkup sasaran

Sasaran dalam penelitian ini adalah telur nyamuk *Aedes aegypti*, larva/jentik serta nyamuk *Aedes aegypti* dewasa.

4. Lingkup waktu

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni – Agustus 2003.

5. Lingkup lokasi

Penelitian dilakukan di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga.

E. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak antara lain :

1. Bagi Instansi Pengelola Program

Memberikan masukan pada pengelola program dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit demam berdarah dengue (DBD) di daerah endemis khususnya pada daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah.

2. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan keterampilan dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan serangga sebagai vektor penyakit.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai tambahan kepustakaan dalam pengembangan ilmu bidang pengendalian vektor.

F. Keaslian Penelitian

Dalam penelitian ini variabel-variabel yang diteliti adalah populasi vektor DBD yaitu meliputi kepadatan telur nyamuk di dalam rumah dan di luar rumah, indek larva (*container index*, *house index*, *breteau index*), indek nyamuk dewasa (kepadatan nyamuk *Ae. aegypti*, kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan status parousitasnya, kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan tingkat dilatasi) serta kapasitas vektor DBD.

Penelitian lain yang sejenis dengan penelitian ini antara lain :

1. Penelitian dalam menentukan indikator entomologi penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di daerah endemis (Boesri, H., dkk., 2000). Juga meneliti kepadatan telur dalam ovitrap, indeks larva serta nyamuk *Ae. aegypti* dewasa. Yang berbeda dengan penelitian ini antara lain pada penangkapan nyamuk dalam penelitian ini dilakukan pada nyamuk dalam keadaan aktif dengan umpan orang selama satu hari dari pukul 08.00 sampai pukul 17.00 WIB, selanjutnya dilakukan estimasi untuk menentukan besarnya kapasitas vektor. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Boesri, H., dkk., (2000), penangkapan nyamuk dilakukan pada nyamuk dalam keadaan istirahat yang dilakukan selama 15 menit pada setiap rumah dan tidak dilakukan estimasi besarnya kapasitas vektor.
2. Swasono, H. dan Yuniarti, R.A., (2004) dalam pengamatan entomologi daerah endemis dan non endemis DBD. Yang membedakan dalam penelitian ini antara lain penangkapan nyamuk dilakukan pada nyamuk dalam keadaan istirahat selama 15 menit setiap rumah, tanpa dilakukan identifikasi status parousitas maupun tingkat dilatasi untuk memprediksi umur nyamuk serta estimasi kapasitas vektor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian

1. Tingkat Endemisitas

Endemisitas penyakit DBD pada suatu daerah ditentukan berdasarkan ada tidaknya kasus DBD yang terjadi dalam kurun waktu 3 tahun terakhir. Berdasarkan kriteria Depkes (1992) endemisitas penyakit DBD pada suatu daerah di bedakan menjadi :

a) Desa/Kelurahan endemis yaitu desa/kelurahan yang dalam 3 tahun terakhir berturut-turut terdapat kasus/kematian akibat penyakit DBD.

Tingkat endemisitas suatu daerah berdasarkan penelitian Boesri, H., dkk (2000), dibedakan menjadi 3 yaitu :

- 1) Desa/Kelurahan Endemis Tinggi yaitu desa/kelurahan yang dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat lebih dari 10 kasus/kematian akibat penyakit DBD.
- 2) Desa/Kelurahan Endemis Sedang yaitu desa/kelurahan yang dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat 5 sampai 10 kasus/kematian akibat penyakit DBD.
- 3) Desa/Kelurahan Endemis Rendah adalah desa/kelurahan dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat kurang dari 5 kasus/kematian akibat penyakit DBD.

- b) Desa/Kelurahan Sporadis yaitu desa/kelurahan yang dalam 3 tahun terakhir terjangkit penyakit DBD tetapi tidak setiap tahun.
- c) Desa/Kelurahan Potensial adalah desa/kelurahan yang dalam 3 tahun terakhir tidak pernah terjangkit penyakit DBD, tetapi penduduknya padat, mempunyai hubungan transportasi yang ramai dengan wilayah lainnya dan persentase rumah yang ditemukan jentik lebih dari 5%.

2. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (*petechiae*), lebam (*ecchymosis*) atau ruam (*purpura*). Kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau renjatan (*shock*) (Ester, M., 1999).

Berdasarkan kriteria WHO (1975) secara klinis derajat beratnya penyakit DBD dapat dibedakan sebagai berikut :

- a) Derajat 1 (ringan) ditandai adanya demam mendadak tinggi 2 sampai 7 hari yang disertai dengan gejala klinis lain dengan manifestasi perdarahan teringan yaitu uji *tourniquet* positif.
- b) Derajat 2 (sedang) dengan gejala lebih berat dari derajat pertama, karena adanya perdarahan di kulit dan manifestasi lain yaitu epitaxis, perdarahan gusi, hematemesis dan atau melena. Gangguan aliran

darah perifer ringan yaitu kulit yang teraba dingin dan lembab pada ujung jari dan hidung.

- c) Derajat 3 (berat) pada derajat ini penderita mengalami shock dengan gejala klinik seperti tersebut diatas.
- d) Derajat 4, penderita shock berat dengan tensi yang tidak dapat diukur dan nadi tidak dapat diraba.

B. Penyebab dan Cara Penularan Penyakit DBD

1. Penyebab Penyakit DBD

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue, termasuk kelompok *B Arthropod Borne Virus (Arboviruses)*, dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae* dan mempunyai 4 jenis serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 (Wuryadi,S.,1999).

Infeksi dengan salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi seumur hidup terhadap serotipe yang bersangkutan tetapi tidak ada perlindungan terhadap serotipe yang lain. Seseorang yang tinggal di daerah endemis demam berdarah dengue dapat terinfeksi oleh 3 atau bahkan 4 serotipe selama hidupnya. Keempat jenis serotipe virus dengue dapat ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang dominan dan banyak berhubungan dengan kasus berat. Penyakit DBD dapat terjadi apabila seseorang mendapat infeksi ulangan untuk kedua kali atau lebih dengan tipe virus yang berlainan. Dari suatu

penyelidikan timbul adanya "*the two infection hypothesis*", yaitu seseorang dapat menderita penyakit DBD apabila mendapat infeksi ulangan dengan tipe virus yang berbeda (Ester, M., 1999).

2. Cara Penularan

Terdapat tiga faktor yang memegang peranan penting dalam penularan infeksi virus dengue, yaitu : manusia, virus dan vektor perantara. Virus dengue ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi, terutama nyamuk *Aedes aegypti*, dan karenanya dianggap sebagai arbovirus (virus yang ditularkan melalui arthropoda). Bila telah terinfeksi, nyamuk akan tetap terinfeksi sepanjang hidupnya dan dapat menularkan virus dengue ke individu rentan selama menggigit dan menghisap darah (infektif). Nyamuk betina yang telah terinfeksi juga dapat menurunkan virus ke generasi nyamuk berikutnya dengan penularan transovaria, tetapi ini jarang terjadi dan kurang penting perannya dalam proses penularan (Suroso, T., 1999).

Manusia adalah sebagai pejamu utama yang dikenai virus dengue, meskipun dalam beberapa studi dikatakan bahwa monyet dapat berperan sebagai sumber virus untuk nyamuk penggigit. Di tubuh manusia virus memerlukan waktu masa tunas 4 – 6 hari (*intrinsic incubation period*) sebelum menimbulkan penyakit. Penularan dari manusia kepada nyamuk hanya dapat terjadi bila nyamuk menggigit manusia yang sedang mengalami viremia yaitu 2 hari sebelum panas sampai 5 hari setelah demam timbul. Virus kemudian berkembang di dalam tubuh nyamuk

selama periode waktu 8 – 10 hari (*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali kepada manusia pada saat gigitan berikutnya (Ester, M., 1999).

C. Vektor Penular

Sampai saat ini telah diketahui beberapa nyamuk sebagai vektor dengue, namun nyamuk *Aedes aegypti* diperkirakan sebagai vektor utama penyakit demam berdarah dengue (DBD). Sebagai biang keladi penyakit DBD nyamuk *Aedes aegypti* pertama kali ditemukan oleh seorang ahli dari Mesir. Tetapi peneliti lain Dyar pada tahun 1912 dan Christophers pada tahun 1960 mengatakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* berasal dari Afrika Timur. Kemudian menyebar ke arah timur dan barat kawasan tropis dan sub tropis. Namun pada tahun 1970 muncul pendapat lain, Faust Russel dan Yung menemukan fakta bahwa spesies nyamuk tersebut banyak terdapat di Madagaskar, Irian, Australia Utara, Filipina dan Hawaii. Berdasarkan pengamatan epidemiologis dan percobaan penularan di laboratorium membuktikan bahwa *Aedes scutellaris* dan *Aedes polynesiensis* banyak terdapat di Kepulauan Pasifik Selatan dan dapat menjadi vektor demam dengue (Wuryadi, S., 1999).

Di Indonesia terdapat dua macam nyamuk penular demam berdarah dengue yaitu nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder (Suroso, T., 2000). Genus nyamuk *Aedes aegypti* mencapai 500 spesies dengan penyebaran meliputi daerah tropis dan

sub tropis. Tempat hidup nyamuk *Aedes aegypti* cenderung dipemukiman, lebih dekat dengan manusia dan cenderung di dalam rumah sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* banyak ditemukan di kebun-kebun (Pratt,H.D., Johnson,W.H., 1975).

1. Klasifikasi *Aedes aegypti*

Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :
(Pratt,H.D., Johnson,W.H., 1975).

Phylum : Arthropoda.

Klas : Insekta.

Ordo : Diptera.

Sub ordo : Nematocera.

Famili : Culicidae.

Sub famili : Culicinae.

Genus : *Aedes*.

Sub genus : *Stegomya*.

Species : *Aedes aegypti*.

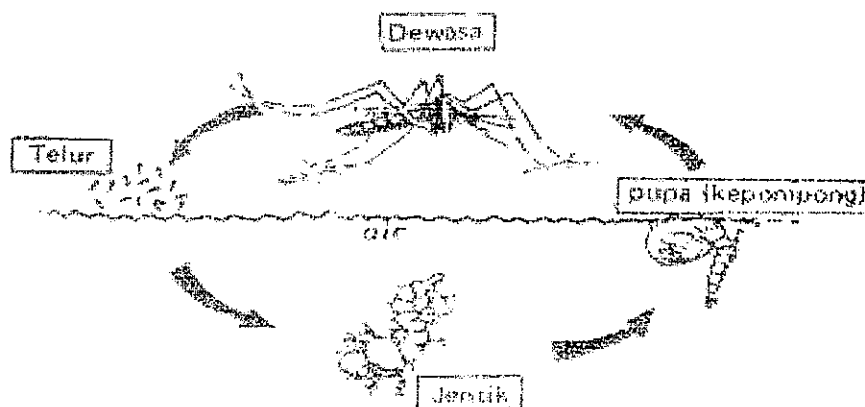
2. Morfologi *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil dari nyamuk *Culex*, mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada badannya, terutama pada bagian kaki. Ciri yang khas yaitu pada punggungnya terdapat gambaran bentuk gada (*lyre*). Proboscis bersisik hitam, palpi pendek dengan ujung hitam bersisik putih perak. *Occiput* bersisik putih

pada permukaan *posterior* dan setengah basal, *anterior* dan tengah bersisik putih memanjang, pada tibia semuanya hitam, tarsi belakang berlingkaran putih, pada segmen basal kesatu sampai keempat dan segmen kelima berwarna putih (Chester, J.S., Harold, G., 1996).

3. Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yaitu mulai dari stadium telur, larva/jentik dan pupa hidup di dalam air sedang stadium dewasa hidup berterbangan (Depkes RI, 1992.a), seperti pada gambar berikut :



Gambar 1 : Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*

Pada umumnya telur akan menetas dalam waktu ± 2 hari setelah terendam dengan air. Stadium jentik berlangsung selama 6–8 hari. Stadium berikutnya adalah stadium pupa yang berlangsung 2–4 hari, selanjutnya menjadi nyamuk dewasa kemudian melanjutkan siklus

berikutnya. Dalam suasana yang optimal, perkembangan dari telur menjadi nyamuk dewasa sedikitnya memerlukan waktu 9–10 hari (Depkes RI, 1992.a.b)

a) Stadium telur

Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam seperti sarang lebah, diletakkan satu persatu dipermukaan atau sedikit dibawah permukaan air. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C . Bila kelembaban terlalu rendah, telur akan menetas dalam waktu sampai 4 hari. Pada umumnya telur nyamuk *Aedes aegypti* akan menetas dalam waktu 3 – 24 jam dalam keadaan optimal (suhu 25 – 30 derajat Celsius) setelah terendam air. Telur berbentuk lonjong agak pipih dan berwarna hitam serta tidak mempunyai alat pengapung. Sekali bertelur nyamuk *Aedes aegypti* rata-rata sebanyak 100 – 300 butir.

b) Stadium larva (jentik)

Stadium jentik *Aedes aegypti* umumnya berlangsung 6 – 8 hari. Banyak dijumpai pada tempayan, gentong yang berair dan sejenisnya yang selalu dijumpai dirumah-rumah. Tempat penampungan air dalam rumah lebih disukai daripada di luar rumah, sesuai dengan sifatnya yang takut terhadap sinar atau cahaya.

c) Stadium pupa (kepongpong)

Pada stadium pupa *Aedes aegypti* sukar dibedakan dengan spesies lain, tidak memerlukan makanan melainkan oksigen. Alat

untuk mengambil oksigen ini melalui terompet. Stadium pupa memerlukan waktu 2 – 4 hari untuk tumbuh menjadi nyamuk dewasa. Bentuk pupa seperti silinder, langsing dan mempunyai terompet yang panjang dan ramping.

d) Stadium dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lainnya. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan, kaki dan sayapnya. Pertumbuhan telur menjadi nyamuk dewasa memerlukan waktu kurang lebih 9 – 10 hari. Sedangkan umur nyamuk betina dapat mencapai 2 – 3 bulan.

D. Ekologi Vektor

Dalam siklusnya penyakit DBD melibatkan 3 komponen penting yaitu virus dengue, nyamuk *Aedes aegypti* dan host manusia. Secara alamiah ketiga organisme tersebut secara individu atau secara populasi dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan fisik maupun biologik (Depkes RI, 1987).

1. Lingkungan Fisik

a) Ketinggian Tempat

Ketinggian merupakan faktor penting yang membatasi penyebaran *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* tersebar mulai ketinggian 0 hingga 1000 meter diatas permukaan laut. Di dataran rendah (kurang dari 500 meter) tingkat populasi nyamuk diperkirakan

dari sedang hingga tinggi, sementara di daerah pegunungan (lebih dari 500 meter) populasi nyamuk rendah. Sedangkan daerah dengan ketinggian 1000 meter sampai 1500 meter merupakan batas penyebaran *Aedes aegypti*.

b) Curah Hujan

Curah hujan dapat menambah jumlah tempat perkembangbiakan vektor (*breeding places*) atau dapat pula menghilangkan tempat perindukan. Curah hujan dapat juga berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban nisbi udara. Menurut penelitian Metselaar (1957) curah hujan 140 mm/minggu dapat menghambat berkembangbiaknya nyamuk. Curah hujan yang lebat menyebabkan bersihnya tempat perindukan vektor oleh karena hanyut terbawa aliran air yang mengakibatkan matinya larva / jentik nyamuk.

c) Kecepatan Angin

Secara tidak langsung kecepatan angin dapat berpengaruh pada kelembaban dan suhu udara disamping itu dapat juga berpengaruh terhadap jarak terbang nyamuk. Kemampuan terbang nyamuk betina rata-rata 40 meter, maksimal 100 meter. Namun secara pasip misalnya karena angin atau terbawa kendaraan, nyamuk ini dapat berpindah lebih jauh lagi dibandingkan dengan jarak terbang yang sesungguhnya. Sehingga dapat membantu proses penyebaran penyakit DBD pada suatu wilayah tertentu.

d) Suhu Udara

Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah tetapi metabolismenya menurun atau bahkan terhenti bila suhu udara turun sampai dibawah suhu kritis. Pada suhu yang lebih tinggi dari 35°C juga dapat mempengaruhi proses fisiologis, rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah $25^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C . Sedangkan untuk pertumbuhan jentik diperlukan suhu udara berkisar antara $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$.

e) Kelembaban Udara

Kelembaban udara merupakan faktor penting dalam pertumbuhan nyamuk. Kelembaban optimal yang diperlukan untuk pertumbuhan nyamuk adalah berkisar antara 60% sampai 80% (Depkes RI, 1987). Umur nyamuk *Aedes aegypti* betina rata-rata mencapai 10 hari, namun dengan keadaan suhu udara dan kelembaban yang optimal umur nyamuk dapat mencapai lebih dari 1 bulan. Secara tidak langsung kelembaban dapat berpengaruh terhadap umur nyamuk dalam kesempatannya untuk menjadi vektor. Pada kelembaban yang tinggi menyebabkan nyamuk cepat payah (lemas) dan dapat menyebabkan kematian. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk akan menjadi pendek sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan virus di dalam tubuh nyamuk.

2. Lingkungan Biologi

Banyak lingkungan biologik yang mendukung terjadinya tempat perindukan dan perkembangbiakan vektor DBD, misalnya pot tanaman hias, tempat minum hewan piaraan, perangkap semut dan sebagainya termasuk barang-barang bekas yang potensial sebagai tempat tergenangnya air. Selain itu dengan banyaknya tanaman hias dan pekarangan di sekitar rumah juga akan mempengaruhi kelembaban dan pencahayaan yang memungkinkan sebagai tempat untuk istirahat nyamuk *Aedes aegypti* (Depkes RI, 1990).

E. Bionomi Vektor

Yang dimaksud bionomi vektor adalah mencakup kesenangan atau kebiasaan tempat perindukan (*breeding habit*), kebiasaan menggigit (*feeding habit*) dan kebiasaan istirahat (*resting habit*) (Depkes RI, 1990).

1. Kebiasaan / Tempat Perindukan (*breeding habit*)

Tempat perindukan nyamuk berupa genangan-genangan air yang tertampung dalam suatu wadah yang biasa disebut kontainer bukan pada genangan-genangan air di tanah. Dalam survei larva, kontainer dibedakan sebagai berikut :

- a) Tempat penampungan air (TPA), yaitu tempat untuk menampung air guna keperluan sehari-hari, seperti : drum, tempayan, bak mandi, bak WC, ember, dan lain-lain.

- b) Bukan tempat penampungan air (non TPA), yaitu tempat-tempat yang bisa menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti : tempat minum hewan piaraan, vas bunga, barang bekas (kaleng, botol, ban, pecahan gelas), dan lain-lain.
- c) Tempat penampungan air alamiah/natural, seperti : lobang pohon, lobang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, potongan bambu, dan lain-lain.

2. Kebiasaan Menggigit (*feeding habit*)

Nyamuk *Aedes aegypti* jantan menghisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya. Sedangkan yang betina menghisap darah. Nyamuk *Aedes aegypti* betina lebih menyukai darah manusia dari pada binatang (bersifat *anthropophilic*), walaupun mungkin akan menghisap darah hewan berdarah panas lain yang ada. Spesies *A.culicifacies* kesukaan terhadap darah manusia bervariasi diantara 2% sampai 80%. Nyamuk *Aedes aegypti* diperkirakan sebesar 80% senang terhadap darah manusia sesuai dengan sifatnya yang *antropophilic* (Chwatt,L.J.B.,1980). Darah (proteinnya) diperlukan untuk mematangkan telur agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur, mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan bervariasi antara 3 – 4 hari. Jangka waktu tersebut dinamakan satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*). Sebagai spesies yang aktif pada siang hari (*diurnal*), nyamuk *Aedes aegypti* betina mempunyai dua waktu aktifitas menggigit yaitu beberapa

jam di pagi hari (pukul 08.00 sampai pukul 12.00) dan beberapa jam sebelum menjelang gelap (pukul 15.00 sampai pukul 17.00) dan lebih banyak menggigit di dalam rumah daripada di luar rumah.

Apabila waktu menghisap darah terganggu nyamuk *Aedes aegypti* dapat menghisap darah pada lebih dari satu orang. Perilaku ini sangat meningkatkan efektifitas penularan pada masa KLB/wabah. Dengan demikian wajar bila beberapa anggota dari satu keluarga yang sama terjangkit penyakit dalam waktu yang tidak berbeda lama karena mereka terinfeksi oleh nyamuk yang sama.

3. Kebiasaan Istirahat (*resting habit*)

Nyamuk dewasa mempunyai dua cara untuk istirahat yaitu :

- a) istirahat yang sebenarnya yaitu istirahat selama waktu menunggu proses perkembangan telur, b) istirahat sementara yaitu istirahat pada waktu sebelum dan sesudah mencari darah. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai beristirahat ditempat yang gelap, lembab, tempat tersembunyi di dalam rumah atau bangunan, termasuk tempat tidur, kloset, kamar mandi dan dapur. Walaupun jarang dijumpai, juga ditemukan di luar rumah ditanaman atau tempat terlindung lainnya. Tempat istirahat di dalam rumah biasanya dibawah perabotan, benda-benda yang tergantung seperti baju, tirai dan dinding.

F. Pengamatan Vektor

Pengamatan terhadap nyamuk vektor demam berdarah dengue sangat penting terutama dalam menentukan penyebaran, kepadatan, habitat serta dugaan risiko akan terjadinya wabah. Beberapa cara atau metode yang dapat dipakai sebagai alat untuk mengetahui kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor demam berdarah dengue disuatu lokasi yaitu dengan melakukan survei baik terhadap telur, larva/jentik maupun terhadap nyamuk dewasa (Depkes RI, 1990, Suroso, T., 2000).

1. Survei telur

Nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan kebiasaan meletakkan telur yaitu di tempat-tempat genangan air jernih yang tidak langsung berhubungan/beralaskan dengan tanah. Dari hal ini maka untuk mengetahui infestasi telur nyamuk *Aedes aegypti* maka dibuat *ovitrap* atau perangkap telur. Alat ini cukup sederhana, mudah dan murah karena dapat dibuat dari barang bekas pakai (kaleng, botol atau gelas plastik) berwarna hitam, diisi air kurang lebih sepertiganya. Kemudian ke dalam bejana tersebut dimasukkan padel atau kain yang tenunannya kasar berwarna gelap hingga salah satu ujungnya terendam air sedangkan ujung yang lain diikat pada bibir kaleng bagian atas dengan karet atau tali (Yuwono, S.M., 1988). *Ovitrap* kemudian diletakkan sesuai dengan habitat nyamuk *Aedes aegypti* yaitu di dalam rumah dan di sekitar rumah. Satu minggu kemudian dilakukan pemeriksaan untuk melihat ada tidaknya telur nyamuk pada padel tersebut. Dengan alat ini cepat mendapatkan hasil

serta peka untuk memantau populasi nyamuk *Aedes aegypti* dan sangat berguna untuk mendeteksi sedini mungkin terhadap infestasi baru dilokasi yang telah dilakukan pemberantasan sebelumnya.

Perhitungan *ovitrap index* (OI) adalah persentase antara jumlah padel ditemukan telur nyamuk terhadap seluruh padel yang diperiksa.

$$\text{Ovitrap Index (OI)} = \frac{\text{Jumlah padel dengan telur nyamuk}}{\text{Jumlah padel diperiksa}} \times 100 \%$$

2. Survei Jentik

Beberapa indikator dalam program pemberantasan penyakit DBD yang sering dilakukan adalah survei jentik, dengan metode *single larva methode* yaitu pemeriksaan/pengamatan terhadap tempat penampungan air atau kontainer yang terdapat di dalam maupun disekitar rumah dengan melihat ada atau tidak adanya jentik pada setiap genangan air tanpa menghitung jumlah jentik yang terdapat dalam kontainer.

Adapun ukuran yang dipakai untuk menentukan tingkat keberadaan jentik *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

a) *House Index* (HI) adalah persentase antara rumah dengan ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa.

$$\text{HI} = \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \times 100 \%$$

b) *Container Index* (CI) adalah persentase antara kontainer yang ditemukan jentik terhadap seluruh kontainer yang diperiksa.

$$CI = \frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{\text{Jumlah container yang diperiksa}} \times 100 \%$$

c) *Breteau Index* (BI) adalah persentase kontainer yang ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa.

$$BI = \frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100 \%$$

House index merupakan metode yang paling banyak dipakai untuk memonitor kadar investasi jentik tetapi hal ini tidak dapat menunjukkan jumlah kontainer yang positif jentik. Demikian juga halnya dengan *container index* yang hanya memberikan informasi tentang proporsi kontainer yang berisi air dan positif jentik. Sedangkan *breteau index* merupakan perbandingan antara jumlah kontainer yang positif larva terhadap jumlah rumah yang diamati, yang dianggap memberikan informasi paling baik tetapi tidak dapat memberikan informasi tentang jumlah larva dalam kontainer yang diamati. Namun demikian hal ini sangat dimungkinkan untuk melihat sifat habitat dari larva yang sebenarnya dan sekaligus dapat diidentifikasi berbagai jenis tempat penampungan air atau kontainer yang potensial sebagai tempat untuk berkembangbiaknya nyamuk (Suroso, T., dkk, 2000).

3. Survei Nyamuk Dewasa

Pengamatan terhadap nyamuk dewasa dianggap paling spesifik dibandingkan dengan pengamatan terhadap jentik/larva. Dari pengamatan ini dapat memberikan gambaran tentang kecenderungan populasi musiman, dinamika penularan, risiko penularan dan evaluasi terhadap upaya pemberantasan nyamuk dewasa. Metode pengumpulan nyamuk dewasa memerlukan banyak tenaga dan sangat tergantung pada kecakapan dan keterampilan petugas.

Terdapat dua metode yang dapat dilakukan untuk survei terhadap nyamuk dewasa yaitu dengan metode *landing/biting collection* dan metode *resting collection*.

a) *Landing/biting collection*

Landing/biting collection adalah merupakan cara yang sensitif untuk mendeteksi populasi nyamuk *Aedes aegypti*. Tetapi dengan metode ini membutuhkan tenaga secara intensif. Cara ini sangat berisiko karena hingga saat ini belum ada cara pencegahan terhadap penyakit dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Angka hasil tangkapan yang dilakukan oleh petugas pengumpul dengan menggunakan alat aspirator waktu nyamuk menggigit atau hinggap pada petugas pengumpul nyamuk yang dilaksanakan dalam satu hari dinamakan *Landing/biting rate* dan dirumuskan sebagai berikut :

Biting / Landing rate =

$$\frac{\text{Jumlah nyamuk } Ae. aegypti \text{ tertangkap umpan orang}}{\text{Jumlah penangkap dalam satu hari}}$$

b) *Resting collection*

Pada periode inaktif, nyamuk dewasa kebanyakan beristirahat di dalam rumah terutama di kamar tidur dan terutama ditempat yang gelap seperti tempat gantungan pakaian dan lain-lain tempat terlindung. *Resting collection* merupakan upaya pencarian atau penangkapan nyamuk istirahat di dalam rumah dengan menggunakan alat aspirator oleh tenaga penangkap nyamuk selama satu hari. Angka kepadatan nyamuk hasil tangkapan oleh tenaga pengumpul dirumuskan sebagai berikut :

Resting collection =

$$\frac{\text{Jumlah nyamuk } Ae. aegypti \text{ tertangkap pada penangkapan nyamuk}}{\text{Jumlah penangkap selama satu hari}}$$

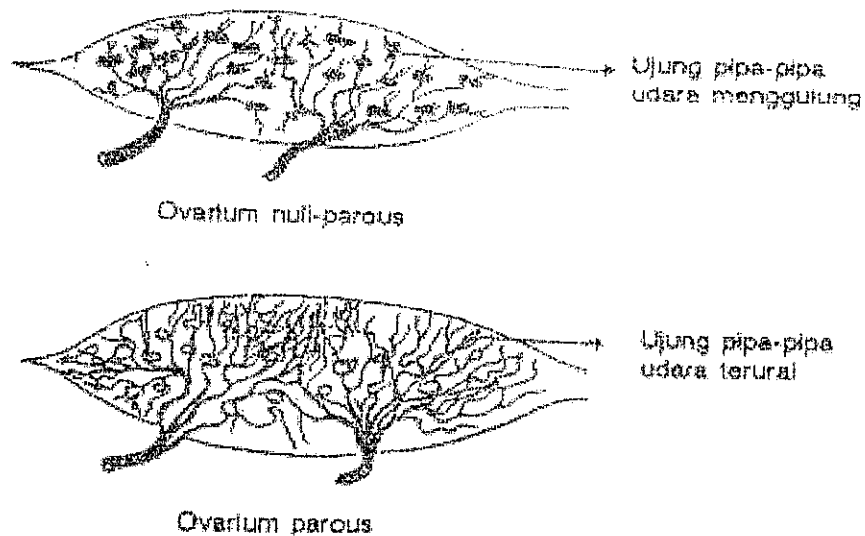
Sebagai salah satu syarat agar nyamuk dapat menjadi vektor adalah nyamuk harus mempunyai umur yang cukup lama. Artinya umur nyamuk *Aedes aegypti* tersebut cukup diperlukan virus dengue sebagai *agent* penyakit untuk memperbanyak diri hingga tersebar diberbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk di dalam kelenjar liurnya sehingga siap dipindahkan ke tubuh orang melalui alat tusuknya (*proboscis*) saat menghisap darah. Apabila umur nyamuk pendek maka nyamuk tersebut

dimungkinkan tidak dapat menjadi vektor karena *agent* penyakit (virus dengue) tidak cukup waktu untuk memperbanyak diri hingga menyebar ke berbagai jaringan tubuh nyamuk. Lamanya pertumbuhan virus dengue pada nyamuk *Aedes aegypti* diperkirakan antara 8 sampai 10 hari (Ester, M., 1999).

Struktur umur nyamuk dinyatakan dalam perubahan sistem reproduksi nyamuk betina dengan mengikuti selesainya siklus gonotropik. Umur populasi nyamuk dapat digunakan sebagai parameter untuk menilai keberhasilan program pengendalian vektor. Untuk mengetahui umur relatif suatu vektor (nyamuk) adalah dengan melihat tingkat dilatasi pada saluran telur nyamuk (*pedikulus*) atau dengan melihat status parousitas (*parity rate*) yang dapat dilakukan dengan pembedahan ovarium nyamuk (Depkes RI, 1992.a).

a) Parousitas

Cara paling sederhana untuk mengetahui umur nyamuk adalah dengan melihat status parousitasnya. Dengan melakukan pembedahan perut nyamuk yang tertangkap kemudian diperiksa keadaan ovariumnya di bawah mikroskop. Jika ujung pipa-pipa udara (*tracheolus*) pada ovarium masih menggulung menunjukkan bahwa nyamuk tersebut belum pernah bertelur (nulli-parous). Tetapi jika ujung pipa udara sudah terurai/terlepas gulungannya, nyamuk tersebut dinyatakan sudah pernah bertelur (parous), (Depkes RI, 1992.a).
Seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2 : Ovarium nyamuk parous dan nulli-parous

Untuk mengetahui rata-rata umur nyamuk pada suatu wilayah apakah merupakan nyamuk baru menetas atau nyamuk sudah tua adalah dengan menentukan *Parity rate* (PR) dan dirumuskan sebagai berikut :

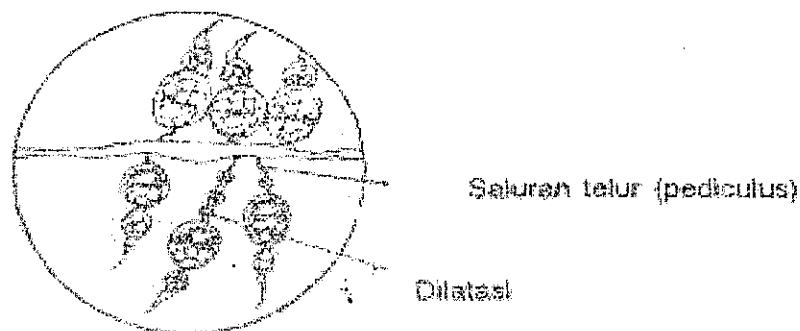
$$PR = \frac{\text{Jumlah nyamuk } Ae. aegypti \text{ dengan ovarium parous}}{\text{Jumlah nyamuk yang diperiksa ovariumnya}}$$

Bila hasil survei entomologi suatu wilayah, angka *parity ratenya* rendah berarti populasi nyamuk di wilayah tersebut sebagian besar masih muda. Sedangkan bila angka *parity ratenya* tinggi menunjukkan bahwa keadaan dari populasi nyamuk di wilayah tersebut sebagian besar adalah sudah tua. Dengan keadaan semacam

ini perlu untuk diwaspadai karena nyamuk di wilayah tersebut sangat potensial untuk menjadi vektor.

b) Dilatasi

Untuk memperkirakan rata-rata umur suatu populasi nyamuk secara lebih tepat perlu dilakukan pembedahan ovarium dari nyamuk-nyamuk yang parous yaitu dengan menghitung jumlah dilatasi pada saluran telur (*pediculus*). Umur rata-rata populasi nyamuk dapat ditunjukkan dengan melihat rata-rata jumlah dilatasi dikalikan dengan siklus gonotropik. Semakin banyak jumlah dilatasi menunjukkan umur nyamuk tersebut adalah semakin lama. Dengan semakin lama rata-rata umur nyamuk berarti semakin besar pula potensi terjadinya penularan di suatu wilayah karena sesuai dengan kebutuhan waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan virus dengue dalam tubuh nyamuk (Depkes RI, 1992.a). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3 : Ovarium nyamuk dengan dilatasi

G. Kapasitas Vektor

Kapasitas vektor merupakan interaksi dari berbagai faktor yang memungkinkan vektor menjadi lebih berpotensi untuk menularkan suatu penyakit. Faktor-faktor tersebut antara lain : densitas atau kepadatan populasi vektor, kebiasaan menggigit manusia (*human blood feed*), rata-rata harapan hidup vektor, termasuk didalamnya adalah siklus gonotropik dan angka paritas (*parity rate*), serta tidak mengabaikan faktor lingkungan yang sangat mendukung terutama suhu dan kelembaban (WHO, 1972).

Adapun formulasi kapasitas vektor menurut Chwatt, L.J.B., (1980), diestimasi sebagai berikut : $KV = m \cdot a^2 \cdot p^n / (-\ln p)$. Berkaitan dengan penelitian ini (m) adalah kepadatan nyamuk hasil tangkapan dengan umpan badan yang dilaksanakan selama satu hari dari pukul 08.00 sampai pukul 17.00 WIB (ekor/orang/hari). Kebiasaan menggigit manusia (a) menurut Chwatt, L.J.B., (1980) atau *human blood index* adalah 80%. Rata-rata harapan hidup (p) = $b \sqrt{d}$. Sedangkan siklus gonotropik (b) sesuai Depkes RI (1992a) diperkirakan 4 hari, (d) adalah *parity rate* dari nyamuk *Aedes aegypti* hasil tangkapan yang telah dilakukan identifikasi dan (n) adalah periode intrinsik diperkirakan 6 hari (Ester, M., 1999).

H. Pencegahan dan Pemberantasan Vektor

Mengingat belum tersedianya vaksin untuk pencegahan penyakit DBD dan belum tersedianya obat-obatan khusus untuk penyembuhan, dengan demikian pengendalian atau pencegahan ditujukan pada upaya pemutusan

rantai penularan penyakit diantaranya adalah dengan pemberantasan vektornya. Upaya pemberantasan penyakit DBD hingga kini masih tergantung pada penyemprotan dengan insektisida untuk membunuh nyamuk dewasa dengan membutuhkan pengoperasian yang khusus dan memerlukan biaya yang tinggi. Namun selama jentiknya masih dibiarkan hidup maka akan timbul lagi nyamuk baru yang selanjutnya dapat menularkan penyakit kembali.

Atas dasar hal tersebut untuk mencapai kelestarian upaya pemberantasan vektor DBD yang paling penting adalah membersihkan sumber larva dengan melibatkan peran intersektoral dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu perlu diterapkan upaya terpadu untuk pengendalian nyamuk penular DBD dengan menggunakan semua metode yang tepat, antara lain dengan pengelolaan lingkungan, secara biologi dan kimiawi (Sukana,B., 1993, Suroso,T., 2000).

1. Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan meliputi berbagai perubahan yang menyangkut upaya pencegahan atau mengurangi perkembangbiakan vektor. Metode pengelolaan lingkungan merupakan upaya untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* serta mengurangi kontak dengan manusia. Kegiatan ini antara lain dengan melakukan pembersihan sarang nyamuk (PSN) dan pengawasan kualitas lingkungan.

a) Pembersihan Sarang Nyamuk (PSN)

Cara ini dilakukan dengan menghilangkan atau mengurangi tempat-tempat perindukan yang lebih dikenal dengan PSN, pada dasarnya adalah pemberantasan jentik atau mencegah agar nyamuk tidak dapat berkembangbiak yaitu dengan melakukan kegiatan yang dikenal dengan 3M yaitu (1) Menguras tempat-tempat penampungan air secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali, (2) Menutup rapat-rapat tempat penampungan air dan (3) Mengubur/menyingkirkan barang-barang bekas yang dapat menampung air.

b) Pengawasan Kualitas Lingkungan

Merupakan cara pengendalian vektor melalui pengawasan kebersihan lingkungan. Adapun kegiatan yang dilakukan antara lain (1) Pengawasan kebersihan lingkungan disetiap rumah termasuk Sekolah, Tempat-Tempat Umum dan Industri sekurang-kurangnya seminggu sekali, (2) Penyuluhan kebersihan lingkungan dan penggerakan masyarakat dalam kebersihan lingkungan melalui kegiatan gotong-royong secara berkala.

2. Perlindungan Diri

Suatu upaya untuk mencegah atau menghindarkan diri dari gigitan nyamuk antara lain dengan menggunakan pakaian pelindung, obat nyamuk, obat anti nyamuk (*repellent*), tirai dan kelambu.

3. Pengendalian Biologis

Penerapan pengendalian secara biologis ditujukan langsung terhadap larva *Aedes aegypti*, misalnya dengan cara memelihara ikan pemakan larva (ikan kepala timah, ikan gupi), pemanfaatan bakteri (*Bacillus thuringiensis serotype H-14* dan *Bacillus sphaericus*) yang memiliki daya racun sangat rendah terhadap mamalia dan telah diterima sebagai bahan pengendali nyamuk dalam wadah / penampungan air.

4. Pengendalian Secara Kimiawi

Secara kimiawi pengendalian vektor DBD ditujukan pada larva dan nyamuk dewasa.

a) Pemberantasan larva

Pemberantasan larva dengan bahan kimia biasanya terbatas pada wadah atau peralatan rumah tangga yang tidak dapat dimusnahkan, dikurangi atau diatur. Dalam program pengendalian vektor, insektisida pembasmi larva (larvasida) yang sering digunakan adalah butiran temephos atau yang lebih dikenal dengan abate 1%. Formula yang digunakan adalah *granules (sand granules)*, dengan dosis 10 gram (± 1 sendok makan rata) untuk 100 liter air. Dosis ini telah terbukti efektif selama 8 sampai 12 minggu, khususnya dalam gentong tanah liat.

Selain abate terdapat juga bahan lain yang dapat digunakan untuk pemberantasan larva yaitu *Insect Growth Regulators* (pengatur pertumbuhan serangga) yang mampu menghalangi pertumbuhan nyamuk sebelum dewasa, dengan daya racun yang sangat rendah

terhadap mamalia. Secara umum mempunyai efek jangka panjang 3 hingga 6 bulan dalam gentong tanah liat.

b) Pemberantasan nyamuk dewasa

Dengan bahan kimia pemberantasan terhadap nyamuk dewasa dilakukan dengan cara pengasapan / fogging dengan insektisida. Hal ini dilakukan mengingat kebiasaan nyamuk hinggap pada benda-benda tergantung, karena itu tidak dilakukan penyemprotan dinding dirumah seperti pada pemberantasan nyamuk penular malaria.

Insektisida yang sering digunakan untuk pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* adalah insektisida golongan :

- a) Organophosphate, misalnya malathion, fenithrothion.
- b) Pyretroid sintetic, misalnya lamda sihalotrin, permetrin.
- c) Carbamat.

Alat yang digunakan untuk menyemprot adalah mesin fog atau mesin ULV. Karena penyemprotan dilakukan dengan cara pengasapan maka tidak mempunyai efek residu. Penyemprotan dilakukan 2 siklus dengan interval 1 minggu untuk membatasi penularan virus dengue. Pada penyemprotan siklus 1, semua nyamuk yang mengandung virus dengue (nyamuk infeksi) dan nyamuk-nyamuk lainnya akan mati. Tetapi segera akan muncul nyamuk-nyamuk baru yang diantaranya akan menghisap darah penderita viremia yang masih ada setelah penyemprotan siklus 1, yang selanjutnya dapat menimbulkan penularan virus dengue lagi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyemprotan siklus ke 2. Dengan

penyemprotan yang ke 2 satu minggu setelah penyemprotan yang 1 nyamuk baru yang infeksi ini akan terbasmi sebelum sempat menularkan pada orang lain.

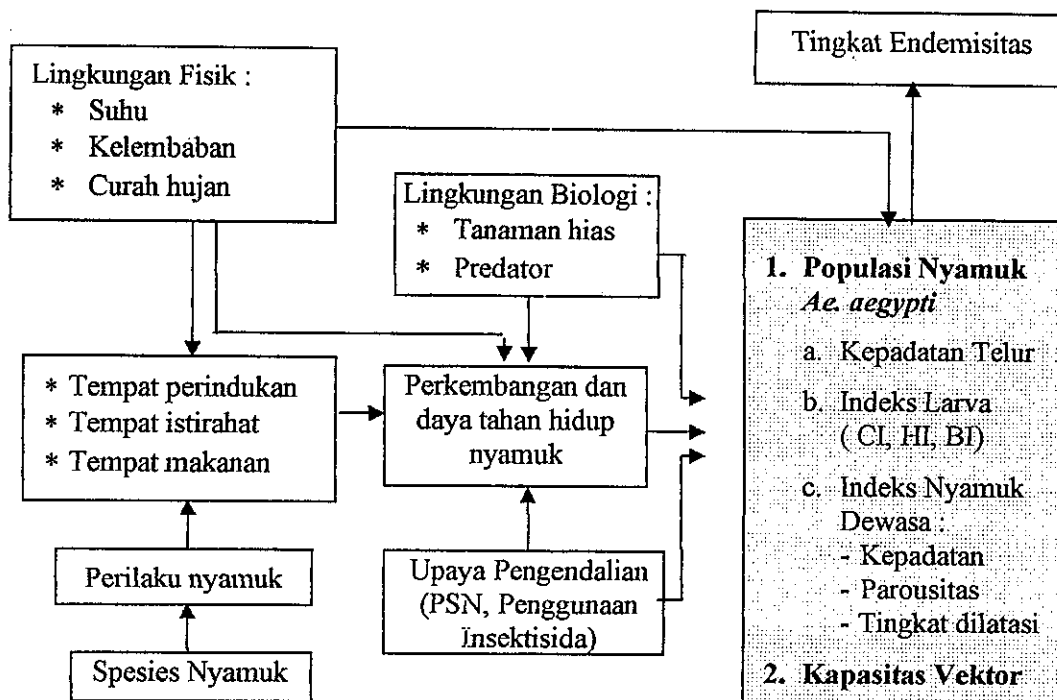
Pemberantasan dengan penyemprotan dalam waktu singkat dapat membatasi penularan akan tetapi tindakan ini perlu diikuti dengan pemberantasan jentiknya agar populasi nyamuk penular dapat tetap ditekan serendah-rendahnya.

5. Pendekatan pemberantasan terpadu

Penggunaan insektisida untuk upaya pencegahan dan pemberantasan vektor dengue sedapat mungkin harus dipadukan dengan metode pengelolaan lingkungan. Selama periode tidak ada atau sedikit aktifitas virus dengue kegiatan rutin pemberantasan sarang nyamuk dapat dipadukan dengan penggunaan larvasida untuk kontainer yang tidak bisa dikuras, tak dapat ditutup ataupun cara lainnya.

I. Kerangka Teoritis

Secara teoritis ekologi vektor demam berdarah dengue (DBD) dapat digambarkan sebagai berikut :



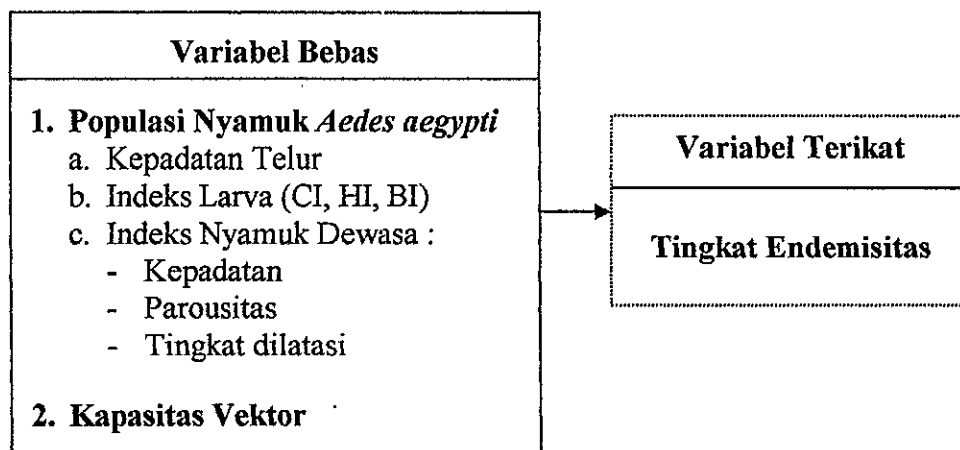
Gambar 4 : Ekologi vektor demam berdarah dengue (DBD).

Dari gambar diatas menunjukkan keterkaitan antara tingkat endemisitas suatu daerah dengan populasi dan kapasitas vektor DBD, hal ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah faktor lingkungan. Untuk mengetahui populasi nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan survei entomologi diantaranya meliputi survei terhadap telur nyamuk, jentik/larva serta terhadap nyamuk dewasa. Terlepas dari faktor lingkungan populasi nyamuk hal ini juga dipengaruhi oleh tingkat

perkembangan dan daya tahan hidup nyamuk dan juga tergantung pada kegiatan atau upaya pengendalian terhadap nyamuk vektor DBD baik di daerah endemis maupun non endemis. Tingkat perkembangan dan daya tahan hidup nyamuk tidak terlepas dari pengaruh faktor lingkungan yang kondusif baik lingkungan fisik maupun biologi. Beberapa faktor lingkungan dimaksud antara lain suhu, kelembaban, kecepatan angin, curah hujan, predator dan tanam-tanaman hias sebagai tempat berlindung dan perindukan larva. Selain hal tersebut juga dipengaruhi oleh perilaku nyamuk itu sendiri yaitu perilaku istirahat, mencari makan dan tempat perindukan hal ini juga tergantung oleh jenis nyamuknya.

J. Kerangka Konseptual

Secara konseptual berdasarkan kerangka teoritis digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5 : Kerangka konseptual peran populasi dan kapasitas vektor DBD terhadap tingkat endemisitas.

K. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konseptual diatas dapat disusun hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Hipotesis Mayor

Populasi dan kapasitas vektor demam berdarah dengue (DBD) di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah,

2. Hipotesis Minor

a. Kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah.

b. Indeks larva/jentik *Aedes aegypti* di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah.

c. Kepadatan nyamuk *Aegypti aegypti* di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah.

d. Kepadatan nyamuk *Aegypti aegypti parous* di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah.

e. Kepadatan nyamuk *Aegypti aegypti* berdasarkan tingkat dilatasi di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah.

f. Kapasitas vektor DBD di daerah endemis sedang lebih tinggi daripada di daerah endemis rendah.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan *Cross Sectional* yaitu peneliti melakukan pengambilan data pada variabel bebas dan variabel terikat pada waktu yang sama (Sutomo,A.H., 1997). Pengamatan dan pengukuran dilakukan pengulangan beberapa kali pada masing-masing lokasi penelitian dengan harapan untuk mendapatkan data yang lebih akurat.

B. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi penelitian dibedakan menjadi 2 macam yaitu :

- a) Untuk survei telur dan jentik/larva nyamuk *Aedes aegypti* sebagai populasi adalah rumah, yaitu sejumlah rumah yang ada di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga.
- b) Untuk survei nyamuk sebagai populasi adalah nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu sejumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang ada di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga.

2. Sampel

- a) Sampel untuk survei telur dan jentik/larva adalah sebagian dari sejumlah rumah yang ada di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Kecamatan Sidorejo Kota. Besar sampel untuk survei telur dan larva/jentik mengacu pada pedoman survei larva/jentik oleh Depkes yaitu jumlah rumah yang ada dilokasi lebih dari 2000 rumah maka jumlah rumah yang harus diamati sebanyak 59 rumah (dibulatkan 60 rumah) (Suroso, T., 2000).
- b) Sampel untuk survei nyamuk adalah sejumlah nyamuk *Aedes aegypti* hasil tangkapan dengan umpan badan yang dilakukan selama satu hari dari jam 08.00 sampai dengan jam 17.00 WIB dengan menggunakan aspirator di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Adalah variabel yang diduga berpengaruh atau menyebabkan berubahnya variabel terikat. Sebagai variabel bebas adalah :

- a) Populasi nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu terdiri dari :
 - Kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti*.
 - Indeks jentik/larva nyamuk *Aedes aegypti*, meliputi *house index* (HI), *container index* (CI) dan *breteau index* (BI).

- Indek nyamuk *Aedes aegypti* dewasa, meliputi kepadatan nyamuk, status parousitas dan tingkat dilatasi.

b) Kapasitas vektor

2. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Sebagai variabel terikat adalah tingkat endemisitas daerah.

D. Definisi Operasional

Untuk lebih memudahkan pengertian dalam memahami variabel penelitian, maka di definisikan sebagai berikut :

No	Nama Variabel	Definisi	Skala
1.	Kepadatan telur nyamuk	rata-rata jumlah telur nyamuk yang ditemukan pada ovitrap yang ditempatkan di dalam dan di luar rumah pada daerah penelitian.	Rasio
2.	Indek jentik/larva	banyaknya tempat penampungan air yang terinfestasi jentik nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang dinyatakan dengan <i>container indek</i> (CI), <i>house indek</i> (HI), dan <i>breteau indek</i> (BI).	
	a) <i>Container Index</i> (CI)	persentase antara kontainer yang ditemukan jentik terhadap seluruh kontainer yang diperiksa.	Rasio
	b) <i>House Index</i> (HI)	persentase antara jumlah rumah dengan ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa.	Rasio
	c) <i>Breteau Index</i> (BI)	persentase kontainer yang ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa.	Rasio
3.	Kepadatan nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	jumlah nyamuk <i>Aedes aegypti</i> hasil penangkapan dengan umpan badan dengan menggunakan alat aspirator yang dilakukan selama satu hari dari jam 08.00 - jam 17.00 WIB.	Rasio.

No	Nama Variabel	Definisi	Skala
4.	Parousitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	suatu kondisi pipa udara pada ovarium nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dewasa berdasarkan hasil pembedahan di laboratorium.	Nominal
	a) Parous	suatu kondisi yang menunjukkan terurainya ujung pipa-pipa udara pada ovarium nyamuk yang disebabkan nyamuk tersebut sudah pernah bertelur.	
	b) Nulli-parous	suatu kondisi yang menunjukkan masih menggulungnya ujung pipa udara pada ovarium nyamuk yang disebabkan karena nyamuk tersebut belum pernah bertelur.	
5.	Tingkat dilatasi	banyaknya simpul pada saluran telur (<i>pedikulus</i>) yang dipergunakan untuk mengestimasi umur relatif nyamuk dari hasil pembedahan ovarium nyamuk <i>Aedes aegypti</i> di laboratorium.	Ordinal
	a) Dilatasi 1	simpul pada saluran telur berjumlah satu, artinya umur nyamuk diperkirakan ± 4 hari.	
	b) Dilatasi 2	simpul pada saluran telur berjumlah dua, berarti nyamuk diperkirakan berumur ± 8 hari, dan seterusnya.	
6.	Kapasitas vektor	besarnya potensi vektor untuk menularkan atau menimbulkan penyakit, merupakan interaksi dari berbagai faktor antara lain kepadatan populasi, <i>human blood index</i> , rata-rata harapan hidup, termasuk didalamnya adalah siklus gonotropik dan angka paritas.	Rasio

No	Nama Variabel	Definisi	Skala
7.	Daerah Endemis	daerah yang dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat kasus/kematian akibat penyakit DBD.	Ordinal
	a) Endemis Tinggi	daerah yang dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat lebih dari 10 kasus/kematian akibat penyakit DBD.	
	b) Endemis Sedang	daerah yang dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat 5 sampai 10 kasus/kematian akibat penyakit DBD.	
	c) Endemis Rendah	daerah yang dalam tiga tahun terakhir berturut-turut terdapat kurang dari 5 kasus/kematian akibat penyakit DBD.	

E. Sumber Data

Ada dua jenis sumber data dalam penelitian ini yaitu :

1. Data Primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lokasi penelitian.
2. Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari data yang telah tersedia baik dari buku-buku referensi maupun dari instansi terkait sebagai data pendukung dalam penelitian ini.

F. Pelaksanaan Survei

1. Bahan dan alat penelitian

- a) Ovitrap (gelas plastik dicat hitam, kertas saring).

- b) Lampu senter untuk penerangan saat survei larva/jentik pada kontainer yang gelap.
- c) Disecting mikroskop untuk indentifikasi dan pembedahan nyamuk.
- d) Sling psikrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban udara.
- e) Aspirator untuk menangkap nyamuk.
- f) Paper cup (cangkir kertas) untuk menyimpan nyamuk.
- g) Karet gelang untuk mengikat kain kasa pada paper cup.
- h) Pinset untuk memegang nyamuk.
- i) Petridis untuk tempat nyamuk yang akan diperiksa.
- j) Chloroform untuk mematikan nyamuk.
- k) Kertas label untuk memberi keterangan tempat penangkapan.

2. Prosedur penelitian

- a) Persiapan penelitian.
 - Meliputi persiapan alat, bahan dan administrasi.
- b) Survei telur.
 - Pemasangan ovitrap yang sudah disiapkan, di dalam dan di luar rumah masing-masing satu buah pada rumah yang telah ditentukan.
 - Ovitrap ditempatkan pada tempat yang aman (tidak terganggu oleh aktifitas manusia dan binatang peliharaan).
 - Satu minggu kemudian dilakukan pengambilan dan penggantian air dan kertas saring untuk diperiksa jumlah telurnya.
 - Hasil pemeriksaan dicatat dalam formulir isian.

c) Survei Jentik.

- Dilakukan pada rumah yang telah ditentukan dengan sasaran semua tempat penampungan air (kontainer) yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* baik yang terdapat di dalam maupun disekitar rumah.
- Pemeriksaan jentik dengan metode visual yaitu dengan melihat ada atau tidaknya jentik disetiap tempat penampungan air tanpa menghitung jumlah jentiknya.
- Hasil pemeriksaan dicatat dalam formulir isian.

d) Survei Nyamuk

- Penangkapan nyamuk dilakukan di dalam rumah di kedua lokasi penelitian pada rumah yang telah ditentukan.
- Yaitu rumah dengan indikasi pada ovitrap dijumpai telur nyamuk dan pada survei larva ditemukan tempat penampungan air yang positif larva.
- Penangkapan nyamuk menggunakan alat aspirator dengan umpan badan, dilaksanakan dari jam 08.00 sampai jam 17.00 WIB.
- Nyamuk hasil tangkapan dimasukkan dalam paper cup selanjutnya dibawa ke Laboratorium BPVRP untuk dilakukan pembedahan untuk melihat status parousitas dan tingkat dilatasinya.
- Hasil penangkapan dan pembedahan dicatat dalam formulir isian.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

Setelah data berhasil dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan pentahapan sebagai berikut :

- a) Editing, dimaksudkan untuk pengeditan kelengkapan, kesinambungan dan keamanan data.
- b) Koding adalah melakukan pengkodean data untuk memudahkan pengolahannya.
- c) Tabulating adalah merupakan kelanjutan langkah koding untuk mengelompokkan data ke dalam suatu tabel sesuai tujuan penelitian.

2. Analisis Data

Data yang telah diolah kemudian dianalisis sesuai tujuan penelitian dengan alat bantu komputer program *SPSS for Windows*.

- a) Analisis univariat, untuk mendiskripsikan semua variabel bebas dan terikat dalam bentuk distribusi frekuensi dan narasi.
- b) Analisis bivariat, untuk mengetahui perbedaan variabel penelitian di kedua lokasi penelitian dengan menggunakan uji *t* (*independent sample t test*), dengan asumsi sebagai berikut :
 - Dengan Uji F (*Levene test*) untuk menentukan apakah varians sama atau berbeda.
 - Jika varians berbeda, untuk membandingkan rata-rata digunakan *t test* dengan asumsi varians tidak sama dan jika varians tidak berbeda digunakan *t test* dengan asumsi varians sama.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian untuk mengetahui populasi dan kapasitas vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dilakukan di dua tempat yang berbeda yaitu di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati sebagai kelurahan endemis penyakit DBD katagori sedang dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga sebagai kelurahan endemis penyakit DBD katagori rendah. Masing-masing lokasi penelitian dilakukan pengamatan terhadap telur nyamuk, larva/jentik dan nyamuk dewasa. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juni sampai bulan Agustus 2003. Adapun hasil dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Keadaan Geografi dan Demografi.

Kelurahan Pati Lor merupakan salah satu kelurahan yang terdapat di Kecamatan Pati Kabupaten dengan memiliki luas wilayah 84 Ha. Kondisi wilayah merupakan dataran rendah dengan ketinggian daerah kurang lebih 14 meter di atas permukaan air laut. Suhu udara rata-rata berkisar antara 25°C – 33°C. Kelurahan Pati Lor terdiri dari 33 RT dan 3 RW dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Desa Kutoharjo
- Sebelah Timur : Kelurahan Pati Wetan
- Sebelah Selatan : Kelurahan Pati Kidul
- Sebelah Barat : Kelurahan Parenggan

Berdasarkan data statistik kependudukan sampai dengan bulan Juni 2003, penduduk Kelurahan Pati Lor berjumlah 8.062 jiwa, terdiri dari 3.787 jiwa laki-laki dan 4.275 jiwa perempuan yang tergabung dalam 1.975 KK dengan kepadatan penduduk kurang lebih 959 jiwa per km².

Sedangkan wilayah Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga terbagi atas 14 RW dan terdiri dari 85 RT, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Desa Blotongan
- Sebelah Selatan : Kelurahan Mangunsari
- Sebelah Barat : Desa Blotongan
- Sebelah Timur : Desa Bugel

Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga mempunyai luas wilayah 152,607 Ha, dengan karakteristik tanah bergelombang $\pm 65\%$, tanah miring $\pm 25\%$ dan tanah datar $\pm 10\%$. Ketinggian tanah dari permukaan air laut berkisar antara 450 sampai 800 meter, dengan keadaan suhu udara berkisar antara 24°C - 31°C.

Sampai dengan bulan Juni 2003 berdasarkan data statistik kependudukan, penduduk Kelurahan Sidorejo Lor berjumlah 13.396 jiwa yang terdiri dari 6.362 jiwa laki-laki dan 7.034 jiwa perempuan yang tergabung dalam 3.050 KK dengan kepadatan penduduk kurang lebih 878 jiwa per km².

2. Situasi Penyakit DBD.

Jumlah kasus DBD di Kabupaten Pati pada tahun 2000 tercatat sebanyak 231 kasus, dengan 1 kasus meninggal ($CFR = 0,43\%$), tahun 2001 jumlah kasus meningkat menjadi 229 kasus, dengan 6 kasus meninggal ($CFR = 2,60\%$) dan tahun 2002 tercatat 215 kasus.

Di Kelurahan Pati Lor situasi penyakit DBD dari tahun 2000 sampai dengan 2003 secara umum memperlihatkan suatu keadaan yang cenderung meningkat. Pada tahun 2000 terdapat 3 kasus, pada tahun 2001 terdapat 5 kasus, selanjutnya pada tahun 2002 meningkat menjadi 6 kasus dan pada tahun 2003 sampai pada bulan Maret meningkat menjadi 14 kasus. Selama penelitian berjalan yaitu mulai bulan Juni sampai bulan Agustus 2003 terdapat 1 kasus. Berdasarkan jumlah kasus yang telah terjadi, Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dikelompokkan sebagai kelurahan endemis penyakit DBD dengan katagori endemis sedang dengan rata-rata jumlah kasus dalam tiga tahun terakhir berkisar antara 5 sampai 10 kasus.

Sedangkan di Kota Salatiga jumlah kasus DBD tahun 1999 sebanyak 9 kasus tahun 2000 meningkat menjadi 51 kasus dengan 1 kasus meninggal ($CFR = 1,9\%$), sedangkan tahun 2001 dilaporkan sebanyak 44 kasus dengan 1 kasus dilaporkan meninggal ($CFR = 2,27\%$) dan pada tahun 2002 terdapat 40 kasus.

Di Kelurahan Sidorejo Lor khususnya situasi penyakit DBD sejak tahun 2000 sampai dengan 2003 secara umum memperlihatkan suatu

keadaan naik-turun. Pada tahun 2000 ditemukan 1 kasus, tahun 2001 terdapat 1 kasus, pada tahun 2002 meningkat menjadi 4 kasus dan sampai dengan bulan Maret 2003 terdapat 1 kasus. Berdasarkan data tersebut Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga dikelompokkan sebagai kelurahan endemis penyakit DBD dengan katagori endemis rendah dengan rata-rata jumlah kasus selama tiga tahun terakhir kurang dari 5 kasus.

B. Hasil Pengamatan dan Analisis Statistik

Survei entomologi vektor DBD di Kelurahan Pati Lor Kecamatan Pati Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga dilakukan dari bulan Juni 2003 sampai dengan bulan Agustus 2003. Berdasarkan hasil survei diperoleh data sebagai berikut :

1. Survei telur

Pengamatan telur nyamuk *Aedes aegypti* pada masing-masing lokasi penelitian dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan dengan selang waktu 1 minggu pada 60 rumah. Pada masing-masing rumah ditempatkan 2 buah ovitrap yang diletakkan di dalam rumah 1 buah dan 1 buah ovitrap di luar rumah. Dari hasil pengamatan diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.1. : Rerata hasil pengamatan telur nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni s/d Agustus 2003).

Pengamatan ke	Rerata jumlah telur di dalam rumah (butir per ovitrap)		Rerata jumlah telur di luar rumah (butir per ovitrap)	
	Kelurahan Pati Lor	Kelurahan Sidorejo Lor	Kelurahan Pati Lor	Kelurahan Sidorejo Lor
1	6.15	2.87	4.97	4.12
2	7.30	3.40	4.17	3.60
3	6.18	2.47	4.65	3.47
4	5.72	2.70	4.25	2.87
5	5.12	2.58	3.73	2.45
6	6.28	1.67	4.08	3.30
7	5.35	2.30	4.02	2.78
8	4.85	2.27	3.70	1.98
9	4.32	1.63	3.60	2.13
10	3.22	1.92	2.45	1.93
Rerata	5.45	2.38	3.96	2.86

Seperti pada tabel di atas, rerata kepadatan telur pada ovitrap di dalam rumah di Kelurahan Pati Lor menunjukkan angka yang lebih tinggi dibandingkan di Kelurahan Sidorejo Lor. Rerata kepadatan telur nyamuk di Kelurahan Pati Lor berkisar antara 3,22 butir sampai 7,3 butir per ovitrap dengan rata-rata 5,45 butir per ovitrap sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor berkisar antara 1,63 butir sampai 3,40 butir per ovitrap dengan rerata 2,38 butir per ovitrap.

Demikian juga rerata kepadatan telur pada ovitrap yang ditempatkan di luar rumah, di Kelurahan Pati Lor juga lebih tinggi daripada di Kelurahan Sidorejo Lor. Rerata kepadatan telur nyamuk di Kelurahan Pati Lor berkisar antara 2,45 butir sampai 4,97 butir per ovitrap

dengan rerata 3,96 butir per ovitrap dan rerata kepadatan telur di Kelurahan Sidorejo Lor berkisar antara 1,93 butir sampai 4,12 butir per ovitrap dengan rata-rata 2,86 butir per ovitrap.

Berdasarkan analisis statistik kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* di kedua lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2. : Hasil uji t kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga.

Indikator	Asumsi	Uji levene		Uji t		
		F	Sig.	t	dk	Sig. (2-ekor)
Telur dlm rumah	Varians sama	3.579	0.075	7.601	18	0.000
	Varians beda			7.601	12.909	0.000
Telur luar rumah	Varians sama	0.505	0.486	3.434	18	0.003
	Varians beda			3.434	17.839	0.003

Dengan uji F, varians kepadatan telur dalam rumah di kedua lokasi penelitian tidak berbeda demikian juga varians kepadatan telur nyamuk di luar rumah ($p > 0,05$). Berdasarkan uji t, rata-rata kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* pada ovitrap di dalam rumah maupun rata-rata kepadatan telur nyamuk pada ovitrap di luar rumah pada kedua lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Artinya rata-rata kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* pada ovitrap baik yang ditempatkan di dalam maupun di luar rumah di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor menunjukkan perbedaan yang bermakna.

2. Pengamatan Larva/Jentik

Pengamatan larva/jentik nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan terhadap semua tempat penampungan air (kontainer) yang terdapat di dalam dan disekitar rumah. Dari pengamatan larva/jentik pada kedua lokasi penelitian diperoleh hasil seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.3. : Hasil Pengamatan Larva/Jentik di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berdasarkan jumlah kontainer dan jumlah rumah yang terdapat jentik/larva (bulan Juni s/d Agustus 2003).

Peng- amatan ke	Kelurahan Pati Lor				Kelurahan Sidorejo Lor			
	Jml Kontainer		Jumlah Rumah		Jml Kontainer		Jumlah Rumah	
	(+) jtk	(-) jtk	(+) jtk	(-) jtk	(+) jtk	(-) jtk	(+) jtk	(-) jtk
1	20	103	17	43	9	107	9	51
2	19	115	15	45	10	118	9	51
3	15	113	11	49	8	105	7	53
4	12	118	11	49	7	119	7	53
5	9	125	10	50	7	107	6	54
Rerata	15	115	13	47	8	111	8	52

Dari hasil pengamatan larva terhadap 60 rumah, rerata jumlah rumah yang positif larva di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi dari pada di kelurahan Sidorejo Lor. Di Kelurahan Pati Lor rerata terdapat 13 rumah yang positif jentik sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor rerata terdapat 8 rumah. Berdasarkan jumlah tempat penampungan air/kontainer di Kelurahan Pati Lor rerata ditemukan 15 buah tempat penampungan air/kontainer yang positif larva dari 130 kontainer yang diperiksa sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor rerata ditemukan 8 kontainer positif larva dari 119 kontainer yang diperiksa.

Dari hasil survei larva/jentik seperti pada tabel 4.3, selanjutnya dapat ditentukan besarnya *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) dari masing-masing lokasi penelitian. Adapun besarnya *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) hasil pengamatan di kedua lokasi penelitian adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.4. : Data CI, HI dan BI di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berdasarkan hasil survei larva/jentik (bulan Juni s/d Agustus 2003).

Pengamatan ke	Kelurahan Pati Lor			Kelurahan Sidorejo Lor		
	CI (%)	HI (%)	BI (%)	CI (%)	HI (%)	BI (%)
1	16.26	28.33	33.33	7.76	15.00	15.00
2	14.18	25.00	31.67	7.81	15.00	16.67
3	11.72	18.33	25.00	7.08	11.67	13.33
4	9.23	18.33	20.00	5.56	11.67	11.67
5	6.72	16.67	15.00	6.14	10.00	11.67
Rerata	11.62	21.33	25.00	6.87	12.67	13.67

Dari tabel di atas terlihat bahwa rerata indeks larva (*container index*, *house index* dan *breteau index*) di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi dibandingkan dengan rerata indeks larva di Kelurahan Sidorejo Lor. Di Kelurahan Pati Lor besarnya *container index* berkisar antara 6,72% sampai 16,26% dengan rata-rata 11,62%, *house index* berkisar antara 16,67% sampai 28,33% dengan rata-rata 21,33% dan *breteau index* berkisar antara 15,00% sampai dengan 33,33% dengan rata-rata 25%. Sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga besarnya *container index* berkisar antara 5,56% sampai 7,81% dengan rata-rata 6,87%, *house index* berkisar antara 10,00% sampai 15,00% dengan rata-rata 12,67% dan

breteau index berkisar antara 11,67% sampai 16,67% dengan rata-rata 13,67 %.

Berdasarkan analisis statistik *t-test*, indeks larva (*container index*, *house index* dan *breteau index*) di kedua lokasi penelitian adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.5 : Hasil uji t CI, HI dan BI di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga.

Indikator	Asumsi	Uji levene		Uji t		
		F	Sig	t	dk	Sig. (2-ekor)
<i>Container index</i> (CI)	Varians sama	5.558	0.046	2.704	8	0.027
	Varians beda			2.704	4.547	0.047
<i>House index</i> (HI)	Varians sama	8.379	0.020	3.505	8	0.008
	Varians beda			3.505	5.507	0.015
<i>Breteau index</i> (BI)	Varians sama	5.803	0.043	3.157	8	0.013
	Varians beda			3.157	4.629	0.028

Dari analisis di atas, dengan Levene test menunjukkan varians populasi *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Dan berdasarkan analisis *t-test* rerata *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor juga menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).

3. Survei Nyamuk *Aedes aegypti*

Penangkapan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa dilaksanakan dari jam 08.00 sampai jam 17.00 WIB pada beberapa rumah. Untuk

mendapatkan gambaran populasi nyamuk dewasa pada daerah penelitian dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dengan selang waktu dua minggu yang dilaksanakan oleh 2 orang petugas penangkap nyamuk. Nyamuk hasil tangkapan tersebut kemudian dilakukan pembedahan dengan tujuan untuk mengidentifikasi status parousitasnya (parous atau nulli-parous). Dari lima kali penangkapan tersebut didapatkan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut :

Tabel 4.6. : Hasil penangkapan dan pembedahan nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berdasarkan status parousitas (bulan Juni sampai bulan Agustus 2003).

Penangkapan ke	Kelurahan Pati Lor			Kelurahan Sidorejo Lor		
	Jml Nyamuk (ekor)	Parousitas		Jml Nyamuk (ekor)	Parousitas	
		Nulli-Parous (ekor)	Parous (ekor)		Nulli-Parous (ekor)	Parous (ekor)
1	11	3	8	7	3	4
2	12	4	8	6	2	4
3	8	2	6	7	3	4
4	9	4	5	6	3	3
5	8	3	5	5	2	3
Jumlah (/2or/5hr)	48	16	32	31	13	18
Rerata (/or/hr)	4.8	1.6	3.2	3.1	1.3	1.8

Hasil penangkapan nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan oleh 2 orang penangkap dengan 5 kali pengulangan di Kelurahan Pati Lor didapatkan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak dari pada di Kelurahan Sidorejo Lor. Di Kelurahan Pati Lor rerata di dapatkan

4,8 ekor/orang/hari dan di Kelurahan Sidorejo Lor rerata diperoleh 3,1 ekor/orang/hari.

Berdasarkan status parousitasnya, kepadatan nyamuk parous di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi dari pada di Kelurahan Sidorejo Lor. Di Kelurahan Pati Lor rerata 3,2 ekor/orang/hari sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor hanya 1,8 ekor/orang/hari.

Selanjutnya untuk melihat tingkat dilatasi dari nyamuk *Aedes aegypti* tersebut, kemudian dilakukan pembedahan ovarium dari nyamuk yang dinyatakan parous yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk mengestimasi umur nyamuk tersebut. Berdasarkan tingkat dilatasinya dari hasil pembedahan nyamuk parous pada masing-masing lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7. : Hasil pembedahan nyamuk *Aedes aegypti* parous berdasarkan tingkat dilatasi dari penangkapan di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati (bulan Juni sampai bulan Agustus 2003).

Penangkapan ke	Jumlah nyamuk parous (ekor)	Dilatasi			
		I (ekor)	II (ekor)	III (ekor)	IV (ekor)
1	8	3	4	1	0
2	8	4	3	1	0
3	6	2	4	0	0
4	5	2	2	1	0
5	5	2	3	0	0
Jumlah (/2or/5hr)	32	13	16	3	0
Rerata (/or/hr)	3.2	1.3	1.6	0.3	0

Di Kelurahan Pati Lor, berdasarkan hasil pembedahan dari sejumlah nyamuk parous, rerata teridentifikasi 1,3 ekor/orang/hari

nyamuk dilatasi I, 1,6 ekor/orang/hari nyamuk dilatasi II, 0,3 ekor/orang/hari nyamuk dilatasi III dan tidak ditemukan nyamuk dengan tingkat dilatasi IV.

Sedangkan hasil pembedahan nyamuk hasil tangkapan di Kelurahan Sidorejo Lor adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8. : Hasil pembedahan nyamuk *Aedes aegypti* parous berdasarkan tingkat dilatasi dari penangkapan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni sampai bulan Agustus 2003).

Penangkapan Ke	Jumlah nyamuk parous (ekor)	Dilatasi			
		I (ekor)	II (ekor)	III (ekor)	IV (ekor)
1	4	3	1	0	0
2	4	2	1	1	0
3	4	2	2	0	0
4	3	2	1	0	0
5	3	3	0	0	0
Jumlah (/2or/5hr)	18	12	5	1	0
Rerata (/or/hr)	1.8	1.2	0.5	0.1	0

Dari sejumlah nyamuk parous di Kelurahan Sidorejo Lor yang dilakukan identifikasi berdasarkan tingkat dilatasinya, rerata ditemukan 1,2 ekor/orang/hari nyamuk dilatasi I, 0,5 ekor/orang/hari nyamuk dilatasi II, 0,1 ekor/orang/hari nyamuk dilatasi III dan juga tidak ditemukan nyamuk *Aedes aegypti* dengan dilatasi IV.

Berdasarkan analisis statistik *t-test*, beberapa indikator nyamuk *Aedes aegypti* yang diamati dari hasil penangkapan di

Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.9. : Hasil uji t indikator nyamuk *Aedes aegypti* dari Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan dari Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga.

Indikator	Asumsi	Uji levene		Uji t		
		F	Sig	t	dk	Sig. (2-ekor)
Kepadatan <i>Ae.aegypti</i>	Varians sama	6.453	0.035	3.801	8	0.005
	Varians beda			3.801	5.624	0.010
Kepadatan Parous	Varians sama	12.121	0.008	3.883	8	0.005
	Varians beda			3.883	5.026	0.011
Kepadatan dilatasi I	Varians sama	1.756	0.222	0.426	8	0.681
	Varians beda			0.426	6.630	0.683
Kepadatan dilatasi II	Varians sama	0.590	0.464	4.491	8	0.002
	Varians beda			4.491	7.784	0.002
Kepadatan dilatasi III	Varians sama	1.524	0.252	1.265	8	0.242
	Varians beda			1.265	7.692	0.243

Dari hasil analisis diatas berdasarkan uji F, menunjukkan varians kepadatan nyamuk *Aedes aegypti*, varians kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* parous di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Sedangkan varians kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi I, dilatasi II dan dilatasi III belum menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$).

Selanjutnya berdasarkan analisis *t-test*, rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti*, rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* parous dan rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II di kedua lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$),

sedangkan rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi I dan rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III di kedua lokasi penelitian belum menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$).

4. Kapasitas Vektor

Untuk menentukan besarnya kapasitas vektor DBD dengan menggunakan formula kapasitas vektor yaitu $KV = m \cdot a^2 \cdot p^n / (-\ln p)$ dan $p = \sqrt[b]{d}$ (Chwatt, L.J.B., 1980). Dimana telah diketahui, lama siklus gonotropik (b) adalah 4 hari, periode intrinsik (n) adalah 6 hari dan besarnya HBI (a) adalah 80%. Sedangkan (m) adalah rata-rata kepadatan nyamuk hasil tangkapan dengan umpan badan per orang per hari, (d) adalah *parity rate* dan (p) adalah harapan hidup telah diketahui berdasarkan hasil penghitungan.

Berdasarkan formula tersebut, hasil penghitungan kapasitas vektor di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.10 : Penghitungan Kapasitas Vektor DBD di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni sampai bulan Agustus 2003).

Pengamatan ke	Kelurahan Pati Lor				Kelurahan Sidorejo Lor			
	m	d	p	KV	m	d	p	KV
1	5.5	0.73	0.92	27.89	3.5	0.57	0.87	6.86
2	6.0	0.67	0.90	21.10	3.0	0.67	0.90	10.55
3	4.0	0.75	0.93	23.13	3.5	0.57	0.87	6.86
4	4.5	0.56	0.87	8.35	3.0	0.50	0.84	3.92
5	4.0	0.63	0.89	11.08	2.5	0.60	0.88	5.82
Rerata	4.8	0.67	0.90	18.31	3.1	0.58	0.87	6.80

Berdasarkan tabel 4.10 di atas dari lima kali pengamatan, rerata kapasitas vektor DBD di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi dari pada di Kelurahan Sidorejo Lor. Kapasits vektor DBD di Kelurahan Pati Lor berkisar antara 8,35 sampai 27,89 dengan rerata 18,31 sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga berkisar antara 3,92 sampai 10,55 dengan rerata 6,80.

Dengan analisis statistik *t-test* kapasitas vektor DBD di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11. : Hasil uji *t* Kapasitas Vektor di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga.

Indikator	Asumsi	Uji levene		Uji t		
		F	Sig	t	dk	Sig.(2-ekor)
Kapasitas Vektor	Varians sama	11.538	0.009	2.983	8	0.018
	Varians beda			2.983	4.675	0.033

Berdasarkan F test, varian kapasitas vektor menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), demikian juga berdasarkan analisis *t-test*, rata-rata kapasitas vektor di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor benar-benar berbeda ($p < 0,05$).

5. Lingkungan (Suhu dan Kelembaban)

Keadaan suhu dan kelembaban udara pada saat penelitian diukur mulai pukul 08.00 sampai pukul 17.00 WIB dilakukan bersamaan dengan penangkapan nyamuk. Besarnya suhu dan kelembaban udara di kedua lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12. : Rerata suhu dan kelembaban udara hasil pengukuran di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga (bulan Juni s/d Agustus 2003).

Pengamatan ke	Kelurahan Pati Lor		Kelurahan Sidorejo Lor	
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Lembab (%)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Lembab (%)
1	28.80	62.50	27.30	65.30
2	28.90	62.35	27.55	65.45
3	29.90	62.85	27.50	64.80
4	29.00	63.15	27.70	64.00
5	29.10	62.70	27.45	63.65
Rerata	29.14	62.71	27.50	64.64

Pada saat penelitian berlangsung suhu udara rata-rata di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati berkisar antara $28,80^{\circ}\text{C}$ sampai $29,90^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $29,14^{\circ}\text{C}$. Dan kelembaban udara berkisar antara $62,35\%$ sampai $63,15\%$ dengan kelembaban udara rata-rata sebesar $62,71\%$. Sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor suhu udara rata-rata berkisar antara $27,30^{\circ}\text{C}$ sampai $27,70^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $27,50^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban udara berkisar antara $63,65\%$ sampai $65,45\%$ dengan kelembaban rata-rata $64,64\%$.

Berdasarkan data ini baik suhu udara maupun kelembaban udara di kedua lokasi penelitian tidak jauh berbeda walaupun sedikit lebih tinggi di Kelurahan Pati Lor.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Lingkungan Fisik

Suhu udara dalam ruangan di Kelurahan Sidorejo Lor berdasarkan hasil pengamatan berkisar antara 27,30°C sampai 27,70°C dengan rerata 27,50°C dan kelembaban udara berkisar antara 63,65% sampai 65,45% dengan rerata 64,64%. Sedangkan di Kelurahan Pati Lor suhu udara dalam ruangan berkisar antara 28,80°C sampai 29,90°C dengan rerata 29,14°C dan kelembaban udara berkisar antara 62,35% sampai 63,15% dengan rerata 62,71%.

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, rerata kelembaban udara dalam ruangan di kedua lokasi penelitian berada dalam keadaan yang optimal untuk perkembangbiakan nyamuk. Karena berdasarkan Depkes RI (1987), kelembaban optimum untuk perkembangbiakan nyamuk berkisar antara 60% sampai 80%. Demikian juga keadaan suhu udara di Kelurahan Sidorejo Lor rata-rata 27,50°C sedangkan di Kelurahan Pati Lor rata-rata 29,14°C. Suhu optimum untuk perkembangan nyamuk adalah berkisar antara 25°C sampai dengan 27°C sedangkan batas suhu maksimum adalah 35°C (Depkes RI, 1987). Dengan keadaan seperti ini suhu udara di Kelurahan Sidorejo Lor berada pada suhu optimum sedangkan di Kelurahan Pati Lor berada diatas suhu optimum akan tetapi masih berada di bawah suhu maksimum untuk perkembangbiakan nyamuk. Dengan demikian suhu udara di kedua lokasi

penelitian dapat dikatakan sangat mendukung untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.

Curah hujan sebagai salah satu faktor penting yang dapat berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban udara serta dapat meningkatkan tempat perindukan (*breeding places*) nyamuk *Aedes aegypti* sehingga akan berpengaruh pula terhadap populasi vektor. Selama penelitian berjalan curah hujan di kedua lokasi penelitian adalah nol (nihil) berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan pada musim kemarau (bulan Juni sampai bulan Agustus 2003). Sehingga kehidupan larva yang dijumpai sebagian besar berada pada tempat penampungan air permanen (bak-bak mandi, drum dan tempat penampungan air lainnya).

Ketinggian tempat berdasarkan data monografi kelurahan, Kelurahan Pati Lor lebih rendah dibandingkan dengan Kelurahan Sidorejo Lor. Kelurahan Pati Lor berada pada ketinggian kurang lebih 14 meter diatas permukaan air laut sedangkan Kelurahan Sidorejo Lor berada pada ketinggian antara 450 meter sampai 600 meter diatas permukaan air laut. Dengan keadaan yang demikian Kelurahan Pati Lor dimungkinkan mempunyai kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* lebih tinggi dari pada Kelurahan Sidorejo Lor. Sesuai dengan tingkat persebaran nyamuk *Aedes aegypti*, daerah dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 500 meter populasi nyamuk diperkirakan sedang hingga padat sedangkan pada daerah dengan ketinggian lebih dari 500 meter (daerah pegunungan) populasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah lebih rendah (Depkes RI, 1987).

B. Populasi dan Kapasitas Vektor DBD

Setelah dilakukan analisis berdasarkan hasil pengamatan telur, pengamatan jentik dan nyamuk dewasa di Kelurahan Pati Lor Kabupaten Pati dan di Kelurahan Sidorejo Lor Kota Salatiga diperoleh beberapa indikator yang terbukti menunjukkan perberbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dan indikator yang tidak berbeda ($p > 0,05$).

Kepadatan telur nyamuk di dalam rumah di Kelurahan Pati Lor rerata 5,45 butir per ovitrap dan di Kelurahan Sidorejo Lor rerata 2,38 butir per ovitrap. Berdasarkan analisis Levene test, dengan asumsi kedua varians sama nilai F hitung adalah 3,579 dengan probabilitas 0,075. Oleh karena $p > 0,05$ maka dapat dikatakan varians kepadatan telur di dalam rumah pada kedua lokasi penelitian tidak terdapat perbedaan. Dengan analisis t-test dengan asumsi kedua varians sama nilai t hitung adalah 7,601 dengan probabilitas 0,000. Artinya rerata kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* pada ovitrap di dalam rumah antara Kelurahan Pati Lor dan Kelurahan Sidorejo Lor terbukti menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Adapun rerata besarnya perbedaan adalah 3,07 butir per ovitrap.

Pada ovitrap di luar rumah, rerata kepadatan telur nyamuk di Kelurahan Pati Lor sebanyak 3,96 butir per ovitrap sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor sebanyak 2,86 butir per ovitrap. Dengan metode yang sama nilai F hitung adalah 0,505 dengan probabilitas 0,486. Karena $p > 0,05$ dapat dikatakan bahwa varians kepadatan telur nyamuk pada ovitrap di luar rumah adalah tidak berbeda. Dengan analisis t-test, nilai t hitung sebesar 3,434

dengan probabilitas 0,003. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan rerata kepadatan telur pada ovitrap di luar rumah di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor, adapun besarnya rerata perbedaan tersebut adalah 1,10 butir per ovitrap.

Berdasarkan analisis tersebut rerata kepadatan telur nyamuk di daerah endemis sedang dan di daerah endemis rendah menunjukkan perbedaan yang bermakna, dalam hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Boesri, H., dkk, (2000) dalam penentuan indikator entomologi penyakit DBD di daerah endemis tinggi, endemis rendah dan daerah bebas DBD, yang menyatakan bahwa kepadatan telur nyamuk *Aedes aegypti* tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Berdasarkan pertimbangan ini maka, rerata kepadatan telur nyamuk di daerah endemis sedang dan daerah endemis rendah belum sepenuhnya dapat dipakai sebagai pedoman untuk membuktikan bahwa di daerah endemis sedang mempunyai kepadatan telur yang lebih tinggi dari pada di daerah endemis rendah. Namun demikian pada penelitian ini terbukti menunjukkan perbedaan secara signifikan dan rerata kepadatan telur *Aedes aegypti* di daerah endemis sedang lebih tinggi dari pada di daerah endemis rendah. Sedangkan menurut Swasono dan Nalim (1989) kepadatan telur nyamuk menunjukkan korelasi dengan peningkatan kasus DBD. Telur nyamuk yang terdapat pada ovitrap tentunya tidak terlepas dari keberadaan nyamuk di sekitarnya. Sebagai vektor utama penyakit DBD, nyamuk *Ae. aegypti* meletakkan telurnya pada tempat penampungan air yang tidak langsung beralaskan tanah. Semakin banyak jumlah traping yang positif telur

nyamuk dan semakin banyak jumlah telur nyamuk yang ditemukan maka akan semakin banyak pula kemungkinan akan munculnya vektor-vektor penyakit DBD yang baru. Berdasarkan hal ini di Kelurahan Pati Lor sebagai kelurahan endemis sedang tentunya akan lebih berpotensi untuk terjadi kasus DBD karena dengan kepadatan vektornya yang lebih tinggi. Namun demikian masih diperlukan banyak pertimbangan apabila kepadatan telur nyamuk dijadikan sebagai indikator untuk memprediksi terjadinya kasus DBD. Karena masih banyak faktor yang berpengaruh terhadap proses perkembangan telur nyamuk menjadi nyamuk dewasa apalagi menjadi vektor.

Selanjutnya dari pengamatan larva/jentik nyamuk *Aedes aegypti* pada kontainer di Kelurahan Pati Lor masing-masing sebagai berikut : rerata *container index* (CI) sebesar 11,62%, *house index* (HI) sebesar 21,33% dan *breteau index* (BI) sebesar 25%. Sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor rerata *container index* (CI) sebesar 6,87%, *house index* (HI) sebesar 12,67% dan *breteau index* (BI) sebesar 13,67%.

Berdasarkan analisis statistik, dengan analisis Levene test nilai F hitung untuk *Container index* (CI) adalah 5,558 dengan signifikansi 0,046. Artinya varians *container index* pada kedua lokasi penelitian adalah berbeda ($p < 0,05$). Dari hasil analisis t-test besarnya nilai t hitung adalah 2,704 dengan probabilitas 0,047. Artinya terdapat perbedaan yang bermakna rerata *container index* pada kedua lokasi penelitian dengan $p < 0,05$. Besarnya rerata perbedaan *container index* adalah 5,41%.

Nilai F hitung untuk *house index* (HI) adalah 8,379 dengan probabilitas 0,02. Hal ini berarti varians *house index* pada kedua lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Berdasarkan analisis t-test dengan asumsi kedua varians berbeda, nilai t hitung adalah 3,505 dengan probabilitas 0,015. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rerata *house index* di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), rerata perbedaan tersebut adalah 8,66%.

Sedangkan nilai F hitung untuk *breteau index* (BI) adalah 5,803 dengan probabilitas 0,043. Artinya varians *breteau index* di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor adalah berbeda dengan $p < 0,05$. Berdasarkan analisis t-test, nilai t hitung adalah 3,157 dengan signifikansi 0,028. Artinya rerata *breteau index* di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan $p < 0,05$. Besarnya rerata perbedaan tersebut adalah 13,00%.

Container index (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) dalam program pemberantasan penyakit DBD dipergunakan sebagai dasar untuk memantau kadar investasi nyamuk *Aedes aegypti* khususnya pada lokasi atau daerah endemis DBD (Suroso, T., 2000). Rerata *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi dibandingkan dengan di Kelurahan Sidorejo Lor serta menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan $p < 0,05$. Dengan keadaan yang demikian di Kelurahan Pati Lor diasumsikan lebih berpotensi untuk perkembangbiakan vektor oleh karena itu perlu untuk diwaspadai akan terjadinya kasus DBD

karena kepadatan populasi vektor DBD. Sesuai standard WHO (1975) daerah yang mempunyai *house index* lebih dari 5% dan *breteau index* lebih dari 10%, daerah tersebut merupakan daerah yang sensitif atau rawan untuk terjadinya penyakit DBD. Sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor dan Kelurahan Pati Lor, *house index* dan *breteau index* menunjukkan angka yang lebih tinggi dari standar tersebut, dengan demikian baik di Kelurahan Pati Lor maupun di Kelurahan Sidorejo Lor merupakan daerah yang sensitif berpotensi untuk terjadi penularan penyakit DBD. Sesuai dengan Boesri, H., dkk, (2000), bahwa *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) pada daerah endemis tinggi, endemis rendah dan daerah bebas DBD juga menunjukkan perbedaan yang signifikan. Dari penelitian Suwasono dan Yuniarti (2004) *container index* (CI), *house index* (HI) dan *breteau index* (BI) di daerah endemis lebih tinggi dibandingkan dengan daerah non endemis DBD. Berdasarkan pertimbangan dari beberapa hasil penelitian, indeks larva (*container index*, *house index*, dan *breteau index*) pada daerah endemis sedang terbukti lebih tinggi dari pada daerah endemis rendah dan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini tidak terlepas upaya pengendalian yang dilakukan oleh masyarakat terutama dalam pembersihan sarang nyamuk (PSN). Selama penelitian berjalan tidak mengurangi aktifitas masyarakat dalam melaksanakan PSN, selain merupakan kegiatan rutin juga sudah menjadi program Depkes dalam pengendalian penyakit DBD. Namun demikian terbukti indeks larva di kedua lokasi penelitian masih cukup tinggi dan bahkan lebih tinggi dari standard WHO.

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Pati Lor rerata mendapatkan 4,8 ekor/orang/hari sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor rerata mendapatkan 3,1 ekor/orang/hari. Berdasarkan analisis Levene test nilai F hitung untuk kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* adalah 6,453 dengan probabilitas 0,035. Artinya varians kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor adalah berbeda ($p < 0,05$). Dengan analisis t-test, nilai t hitung adalah 3,801 dengan signifikansi 0,01. Artinya rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* di kedua lokasi penelitian adalah berbeda ($p < 0,05$). Adapun rerata perbedaan tersebut adalah 1,7 ekor/orang/hari. Kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu faktor penting kaitannya dengan penularan penyakit DBD. Sebagai salah satu syarat agar nyamuk dapat menjadi vektor populasinya harus tinggi atau padat (Depkes RI, 1987). Semakin padat populasi nyamuk *Aedes aegypti* berarti kemungkinan kontak dengan manusia adalah semakin besar, dengan demikian potensi untuk terjadinya penularan juga semakin besar. Sesuai dengan Suwasono dan Yuniarti (2004) kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis lebih tinggi atau lebih padat dari pada di daerah non endemis dan menurut Lestari, E.W., (1999) kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan hubungan yang bermakna dengan penularan penyakit DBD. Dengan memperhatikan tingkat kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di kedua lokasi penelitian ini maka di Kelurahan Pati Lor lebih berpotensi untuk terjadi penularan penyakit DBD karena populasinya lebih padat dari pada di kelurahan Sidorejo Lor. Akan

tetapi tidak menutup kemungkinan dengan kepadatan yang lebih rendah juga akan terjadi hal yang serupa dikarenakan banyak faktor yang berperan untuk terjadinya kasus DBD.

Berdasarkan identifikasi status parousitas, rerata jumlah nyamuk *Aedes aegypti* parous di Kelurahan Pati Lor sebanyak 3,2 ekor/orang/hari sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor sebanyak 1,9 ekor/orang/hari. Dengan metode yang sama, nilai F hitung adalah 4,655 dengan signifikansi 0,063. Artinya varians kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* parous di kedua lokasi penelitian adalah tidak berbeda ($p > 0,05$). Berdasarkan analisis t-test, nilai t hitung adalah 3,357 dengan signifikansi 0,01. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rerata kepadatan nyamuk parous di kedua lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), rerata perbedaannya adalah 1,3 ekor/orang/hari.

Berdasarkan rerata kepadatan nyamuk parous di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi dari pada rerata kepadatan nyamuk parous di Kelurahan Sidorejo Lor serta menunjukkan perbedaan yang bermakna. Senada dengan Boesri, H., dkk, (2000) kepadatan nyamuk parous di daerah endemis tinggi, endemis rendah dan daerah bebas DBD juga menunjukkan perbedaan yang bermakna. Depkes RI, (1992.a) menyebutkan bahwa semakin padat populasi nyamuk parous pada suatu wilayah diasumsikan umur populasi nyamuk di wilayah tersebut sebagian besar sudah tua dan sangat potensial untuk menjadi vektor. Dengan kondisi demikian populasi nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Pati Lor lebih berpotensi menjadi vektor bila dibandingkan dengan populasi

nyamuk di Kelurahan Sidorejo Lor mengingat kepadatan nyamuk parous di Kelurahan Pati Lor adalah lebih tinggi.

Rerata populasi nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan tingkat dilatasi, kepadatan nyamuk dilatasi I di Kelurahan Pati Lor rerata 1,3 ekor/orang/hari sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor sebanyak 1,2 ekor/orang/hari. Dari hasil analisis Levene test, nilai F hitung untuk kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi I sebesar 1,756 dengan probabilitas 0,222. Hal ini dapat diartikan bahwa varians kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi I di kedua lokasi penelitian adalah tidak berbeda ($p > 0,05$). Berdasarkan analisis t-test dengan asumsi varians tidak berbeda, nilai t hitung sebesar 0,426 dengan signifikansi 0,681. Artinya rerata kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi I di Kelurahan Pati Lor dan Sidorejo Lor adalah tidak berbeda atau identik ($p > 0,05$).

Kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II di Kelurahan Pati Lor rerata 1,6 ekor/orang/hari sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor sebesar 0,5 ekor/orang/hari. Hasil analisis Levene test, nilai F hitung untuk kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II sebesar 0,59 dengan signifikansi 0,464 artinya varians populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II di kedua lokasi penelitian adalah tidak berbeda ($p > 0,05$). Berdasarkan analisis t-test nilai t hitung sebesar 4,491 dengan probabilitas 0,002. Dapat diartikan bahwa rerata kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II di Kelurahan Pati Lor dan di Kelurahan Sidorejo Lor terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Rerata perbedaan kepadatan tersebut adalah 1,1 ekor/orang/hari.

Sedangkan rerata kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III di Kelurahan Pati Lor sebanyak 0,3 ekor/orang/hari dan di Kelurahan Sidorejo Lor sebanyak 0,1 ekor/orang/hari. Hasil analisis Levene test nilai F hitung kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III adalah 1,524 dengan signifikansi 0,252 artinya varians kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III di kedua lokasi penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Dengan analisis t-test, nilai t hitung sebesar 1,265 dengan signifikansi 0,242 artinya rerata kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III di kedua lokasi penelitian adalah tidak berbeda. Sedangkan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi IV selama penelitian berlangsung baik di Kelurahan Pati Lor maupun di Kelurahan Sidorejo Lor tidak ditemukan.

Secara teoritis umur nyamuk sangat berpengaruh terhadap penularan penyakit DBD. Semakin lama umur nyamuk semakin berpotensi untuk menularkan penyakit, hal ini berkaitan dengan waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan virus dengue dalam tubuh nyamuk yaitu berkisar antara 8 – 11 hari (Ester, M., 1999). Dengan memperhatikan hal tersebut, perbedaan kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II di kedua lokasi penelitian perlu diwaspadai untuk dijadikan sebagai indikator penularan penyakit DBD. Nyamuk dengan dilatasi II artinya umur nyamuk sudah mencapai lebih kurang 8 hari. Berdasarkan keadaan ini maka umur nyamuk tersebut sudah cukup untuk pertumbuhan virus dengue. Sesuai Boesri, H., dkk, (2000), kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II mempunyai korelasi positif bermakna dengan kasus DBD. Hal ini membuktikan bahwa kepadatan nyamuk *Aedes*

aegypti dilatasi II benar-benar berpotensi untuk menularkan penyakit DBD. Mengingat kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi II di Kelurahan Pati Lor lebih tinggi (padat) dari pada di Kelurahan Sidorejo Lor maka di Kelurahan Pati Lor dapat dikatakan lebih berpotensi untuk terjadi penularan penyakit DBD. Apalagi ditunjang dengan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III walaupun perbedaannya tidak signifikan. Sesuai hasil penelitian Lestari, E.W., (1999) kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dilatasi III mempunyai hubungan yang bermakna dengan penularan penyakit DBD di Jakarta. Berdasarkan hal tersebut maka di Kelurahan Pati Lor perlu lebih diwaspadai dengan adanya beberapa indikator yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya penyakit DBD. Hal ini tentunya akan memberikan andil yang besar akan kelanggengan suatu daerah endemis apabila tidak benar-benar diupayakan cara pencegahan dengan baik dan benar. Upaya pengendalian terhadap nyamuk dewasa di kedua lokasi penelitian pada prinsipnya adalah tidak berbeda. Yaitu sama-sama pernah dilakukan *fogging* yang bertujuan untuk membunuh nyamuk dewasa. Selain itu sampai sekarang yang masih berjalan adalah upaya pembersihan sarang nyamuk (PSN) yang dianggap mudah dilaksanakan oleh masyarakat.

Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama penyakit DBD dalam perannya sebagai penular penyakit penting untuk diketahui. Untuk memperkirakan besar potensi vektor DBD di suatu wilayah secara kuantitatif sangat rumit karena banyak faktor yang tercakup didalamnya. Faktor-faktor tersebut antara lain kepadatan populasi vektor (m), kebiasaan menggigit

manusia (a), rata-rata harapan hidup vektor (p), termasuk didalamnya adalah siklus gonotropik (b), *parity-rate* (d) dan periode intrinsik (n), serta tidak mengabaikan faktor lingkungan yang sangat mendukung terutama suhu dan kelembaban (WHO, 1972). Dari komponen tersebut menurut Chwatt, L.J.B., (1980), kapasitas vektor dirumuskan sebagai berikut : $KV = m.a^2.p^n / (-\ln p)$ dan besarnya $p = \sqrt[b]{d}$. Dari perhitungan ini diperoleh rerata kapasitas vektor di Kelurahan Pati Lor sebesar 18,31 sedangkan di Kelurahan Sidorejo Lor 6,802. Dengan analisis Levene test nilai F hitung adalah 11,538 dengan probabilitas 0,009. Artinya varians kapasitas vektor di kedua lokasi penelitian adalah berbeda ($p < 0,05$). Hasil analisis t-test, nilai t hitung sebesar 2,983 dengan signifikansi 0,033. Artinya rerata kapasitas vektor di Kelurahan Pati Lor sebagai kelurahan endemis penyakit DBD kategori sedang lebih tinggi dari pada rerata kapasitas vektor di Kelurahan Sidorejo Lor sebagai kelurahan kategori rendah serta menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan $p < 0,05$. Adapun rerata perbedaan kapasitas vektor tersebut adalah 11,508. Beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam menentukan besarnya kapasitas vektor diantaranya adalah umur nyamuk dan kepadatan populasi nyamuk. Umur nyamuk mempunyai peranan penting terkait dengan proses pertumbuhan virus dalam tubuh nyamuk yaitu berkisar antara 8 – 10 hari. Demikian juga dengan kepadatan populasi nyamuk yang berkaitan dengan kontak dengan manusia. Kepadatan populasi nyamuk tinggi namun rata-rata berumur pendek (belum mencapai 8 hari) maka keadaan ini akan lebih berpotensi untuk menularkan penyakit apabila rata-rata umur nyamuk

panjang (mencapai 8 hari atau lebih) walaupun kepadatan populasi nyamuk rendah. Berdasarkan hal ini potensi vektor DBD di Kelurahan Pati Lor lebih besar dibandingkan dengan di Kelurahan Sidorejo Lor bila dilihat berdasarkan kepadatan populasi dan umur nyamuk yang mencapai 8 hari (dilatasi II) dan bahkan ada yang mencapai dilatasi III. Bila dilihat dari jumlah kasus yang terjadi di Kelurahan Pati Lor selama penelitian terdapat 1 kasus DBD dan di Kelurahan Sidorejo Lor tidak ditemukan kasus. Namun demikian masih banyak hal yang perlu diperhatikan mengingat masih banyak faktor yang berpengaruh dalam menentukan besarnya kapasitas vektor termasuk faktor lingkungan (fisik, biologi dan kimia) serta upaya pengendalian baik yang oleh masyarakat maupun instansi terkait.

C. Upaya pengendalian

Banyak hal yang telah dilaksanakan oleh masyarakat dalam upaya untuk mengendalikan terjadinya penyebaran penyakit DBD terutama di daerah endemis. Seperti yang telah menjadi program dalam pengendalian penyakit DBD yaitu pembersihan sarang nyamuk (PSN) atau yang lebih dikenal dengan kegiatan 3 M. Selama penelitian berlangsung, kegiatan PSN oleh masyarakat, baik di Kelurahan Pati Lor maupun di Kelurahan Sidorejo Lor tetap berjalan seperti biasa karena sudah merupakan program dari Pemerintah dalam hal ini adalah Departemen Kesehatan.

Beberapa hal yang tidak dilakukan selama penelitian berlangsung antara lain :

1) Pemberian larvasida

Penaburan bubuk abate atau larvasida pada tempat penampungan air (kontainer) selama waktu penelitian. Hal ini tidak dilakukan karena berkaitan dengan keberadaan larva/jentik pada tempat penampungan air yang dimiliki oleh masyarakat setempat. Abate mempunyai daya racun terhadap larva dan terbukti efektif selama 8 – 12 minggu dalam gentong tanah liat (Sukana, B., 1993).

2) Pemakaian obat-obatan anti nyamuk

Pemakaian obat anti nyamuk atau sejenisnya oleh petugas penangkap nyamuk yang dianggap dapat mengganggu aktivitas nyamuk serta kegiatan yang dapat membunuh nyamuk selama penelitian berlangsung misalnya pengasapan (*fogging*) juga di tiadakan.

Kegiatan-kegiatan tersebut tidak dilakukan dengan harapan dapat memberikan gambaran atau keadaan yang sesungguhnya baik sebelum penelitian dilakukan maupun selama penelitian berlangsung. Sehingga informasi yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kepadatan telur nyamuk *Ae. aegypti* di dalam rumah, kepadatan telur nyamuk *Ae. aegypti* di luar rumah, indeks larva ; (*container index, house indek, breteau index*), kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* dewasa, kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* parous, kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* dilatasi II dan kapasitas vektor di daerah endemis sedang lebih tinggi dari pada di daerah endemis rendah dan terbukti menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).
2. Kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* dilatasi I dan kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* dilatasi III di daerah endemis sedang dan di daerah endemis rendah belum membuktikan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$).

B. Saran

1. Tingkatkan kegiatan PSN untuk mengurangi atau menghilangkan tempat perindukan agar nyamuk tidak berkembangbiak.
2. Lakukan abatisasi selektif atau pelihara ikan pemakan larva pada tempat yang sulit dibersihkan atau diatur untuk membasmi jentik.
3. Lakukan *fogging* bila diperlukan untuk menekan populasi nyamuk dewasa.

4. Perlu dikembangkan penelitian lanjutan dengan jangka waktu / periode yang lebih lama (tidak hanya 3 bulan), untuk memberikan informasi atau gambaran yang lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Boesri, H., et. al., 2000. *Penelitian untuk menentukan indikator entomologi penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di daerah endemis*, Jurnal Kedokteran Yarsi, Jakarta.
- Chester, J.S., Harold, G., 1996. *Illustrated Key to Mosquitos of Vietnam*, Public Health Service, Atlanta.
- Chwatt, L.J.B., 1980. *Essential Malariologi*, William Heinemann Medical Books, London.
- Depkes RI, 1987. *Ekologi Vektor dan Beberapa Aspek Perilaku*, Dit. Jend. PPM & PLP, Jakarta.
- Depkes RI, 1990. *Survei entomologi DBD*, Dit.Jend. PPM & PLP, Jakarta.
- Depkes RI, 1992.b. *Petunjuk Teknis Penyelidikan Epidemiologi, Penanggulangan Seperlunya dan Penyemprotan Masal dalam Pemberantasan Penyakit DBD*, Dit. Jend. PPM & PLP, Jakarta.
- Depkes RI, 1992a. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Nyamuk Penular Penyakit DBD*, Dit. Jend. PPM & PLP, Jakarta.
- Dinkes Kabupaten Pati, 2003. *Laporan Sub Dinas P2M PL*, Pati.
- Dinkes Kota Salatiga, 2003. *Laporan Sub Dinas P2M PL*, Salatiga.
- Dinkes Propinsi Jawa Tengah, 2000. *Profil Kesehatan Jawa Tengah*, Semarang.
- Ester, M., 1999. *Demam Berdarah Dengue : diagnosis, pengobatan, pencegahan dan pengendalian*, WHO, EGC, Jakarta.
- Hasyimi, M., 1994. *Pemasangan Ovitrap untuk Penelitian Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) di Jakarta*, Media Litbangkes, Jakarta.
- Lestari,E.W., 1992. *Studi Fluktuasi dan Longevity Vektor DHF, Ae. Aegypti di Jakarta*, Badan Litbangkes, Jakarta.
- Pratt, H.D., Johnson, W.H., 1975. *Sanitation in the control of Insect and Rodent of Public Health Impotence Education and Useful*, Public Health Service Sentre for Diseases Control, Atlanta.
- Soedarmo, S.P., 1999. *Masalah DBD di Indonesia*, FK-UI.

- Sukana, B., 1993. *Pemberantasan Vektor DBD di Indonesia*, Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Media Litbangkes, Jakarta.
- Sumadji, 1996. *Kesukaan nyamuk Ae. aegypti berkembang biak pada berbagai tempat penampungan air di Kecamatan Taman Kodia Madiun Tahun 1996*, Majalah Kesehatan, Dep.Kes. RI., Jakarta.
- Sumarmo, P.S., 1989. *Demam Berdarah Dengue di Indonesia situasi sekarang dan harapan di masa datang*, Laporan semiloka, Depok 27-28 Nopember 1989.
- Suroso, T., dkk, 2000. *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue*, terjemahan dari WHO Regional Publication SEARO No. 29 *Prevention Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever*, WHO dan Dep.Kes. RI.
- Suroso, T., Umar, A.I., 1999. *Epidemiologi dan Penanggulangan Penyakit DBD di Indonesia Saat ini*, FK-UI.
- Sutomo, A.H., 1997. *Dasar-Dasar Epidemiologi*, terjemahan dari *Basic Epidemiology*, oleh R.Beaglehole, dkk., Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suwasono, H dan Nalim, S., 1989. *Evaluasi Kepadatan Aedes aegypti dengan ovitrap terhadap kasus DBD di Jakarta*, Seminar Parasitologi Nasional V, Ciawi Bogor, Jakarta.
- Suwasono, H dan Yuniarti, R.A., 2004. *Pengamatan entomologi daerah endemis dan non endemis DBD di Kabupaten Grobogan Jawa Tengah*, Jurnal Kedokteran Yarsi, Jakarta.
- WHO, 1972. *Vector Ecology*, Technical Report Series No. 501, Genewa.
- WHO, 1994. *Guidelines for dengue surveillance and mosquito control*, WHO Regional Office for the Western Pacific, Manila.
- Wuryadi, S., 1999. *Diagnosis Laboratorium Infeksi Virus Dengue*, Naskah : Pelatihan Bagi Pelatih Dokter Spesialis Anak & Dokter Spesialis Penyakit Dalam Dalam Tatalaksana Kasus DBD, FK-UI.
- Yuwono, S.M., 1988. *Pengaruh perubahan lingkungan fisik terhadap penetasan telur nyamuk Aedes aegypti*, Berita Kedokteran Masyarakat.