



UNIVERSITAS INDONESIA

**DINAMIKA PENULARAN
PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE
DI KECAMATAN DUREN SAWIT
KOTAMADYA JAKARTA TIMUR TAHUN 2010**

TESIS

**CIPTO ARIS PURNOMO
NPM 0806442765**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JUNI 2010**



UNIVERSITAS INDONESIA

**DINAMIKA PENULARAN
PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE
DI KECAMATAN DUREN SAWIT
KOTAMADYA JAKARTA TIMUR TAHUN 2010**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan Masyarakat**

**CIPTO ARIS PURNOMO
NPM 0806442765**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JUNI 2010**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Cipto Aris Purnomo
NPM : 0806442765
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Tahun Akademik : 2008/2009

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

Dinamika Penularan Penyakit Demam Berdarah Dengue
Di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur Tahun 2010

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 30 Juni 2010
Yang Menyatakan



(Cipto Aris Purnomo)

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Cipto Aris Purnomo

NPM : 0806442765

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Juni 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Cipto Aris Purnomo
NPM : 0806442765
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul Tesis : Dinamika Penularan Penyakit Demam Berdarah
Dengue di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya
Jakarta Timur Tahun 2010

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. dr. Umar Fahmi Achmadi, MPH, PhD (.....)

Penguji : Dr. dra. Dewi Susanna, M.Kes (.....)

Penguji : drg. Sri Tjahjani Budi Utami, M.Kes (.....)

Penguji : Dr. Cicilia Widyaningsih, SKM, M.Kes (.....)

Penguji : N. Budi Santoso, SKM, M.Si (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Juni 2010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas bantuan dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penulisan tesis ini sangatlah sulit untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Umar Fahmi Achmadi, MPH, PhD, selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Dr. dra. Dewi Susanna, M.Kes, sebagai pembimbing kedua atas bimbingan dan waktu yang diberikan selama ini.
3. Seluruh dosen FKM UI beserta staf administrasi yang telah banyak membantu dalam masa perkuliahan sampai selesainya tesis ini.
4. dr. Rita Kusriastuti, Direktur PPBB, Ditjen PP dan PL yang telah memberi izin kepada penulis untuk mengikuti pendidikan.
5. Dra. Atik Yuliharti, M.Kes, Kasubag TU Dit PPBB beserta seluruh teman-teman di Subag TU yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
6. Dr. Cicilia Widyaningsih, SKM, M.Kes dan Bambang Siswanto, SKM, atas sumbang saran dan telah membantu kemudahan kepada penulis dalam pengambilan data di lapangan.
7. Pemda DKI Jakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
8. Kepala Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta beserta jajarannya yang telah memberi kemudahan kepada penulis selama melakukan penelitian.
9. Kepala Suku Dinas Kesehatan Kotamadya Jakarta Timur beserta jajarannya yang telah memberi kemudahan kepada penulis selama melakukan penelitian.
10. Kepala Puskesmas Kecamatan Duren Sawit dan seluruh staf yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan.

11. Rekan seperjuangan Mba Niken dan Mba Yudith, dan teman-teman peminatan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan 2008/2009 yang telah memberikan sumbang saran dan bantuan selama mengikuti pendidikan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu.

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada kedua orang tua dan istriku tercinta Yuliana serta anak-anak tersayang Sherafinna Dewi Ariana dan Bintang Arya Prayoga, yang telah memberikan semangat, pengertian, pengorbanan dan doa restunya sehingga tugas belajar penulis dapat selesai.

Akhirnya, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini bermanfaat untuk masyarakat dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 30 Juni 2010

Penulis,

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Cipto Aris Purnomo
NPM : 0806442765
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Departemen : Kesehatan Lingkungan
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Dinamika Penularan Penyakit Demam Berdarah Dengue
di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur Tahun 2010.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 30 Juni 2010
Yang menyatakan



(Cipto Aris Purnomo)

ABSTRAK

Nama : Cipto Aris Purnomo
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Dinamika Penularan Penyakit Demam Berdarah
Dengue di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya
Jakarta Timur Tahun 2010

Penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dipengaruhi oleh nyamuk *Aedes aegypti*, adanya penderita DBD dan secara spasial dipengaruhi iklim (curah hujan, kelembaban, suhu). Faktor risiko DBD berperan terhadap bertambahnya populasi *Aedes aegypti* yang merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan penularan virus dengue untuk penyakit DBD. Penelitian ini adalah studi ekologi melalui pendekatan parsial. Studi ini bertujuan mendeskriptifkan secara spasial dinamika penularan penyakit DBD dengan pendekatan penyelidikan epidemiologi di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur. Hasil penelitian diketahui dinamika penularan penyakit DBD terjadi di rumah dengan jarak kasus yang berdekatan (klaster) yaitu kurang dari 100 meter dan sebanyak 5 klaster.

Kata kunci:

Dinamika penularan, spasial, penyelidikan epidemiologi

ABSTRACT

Name : Cipto Aris Purnomo
Study Program : Public Health Sciences
Title : Transmission Dynamics of Dengue Fever in the District of Duren Sawit, East Jakarta Municipal Year 2010.

The spread of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is influenced by the mosquito *Aedes aegypti*, the dengue patients, and spatially influenced climate (rainfall, humidity, temperature). DHF risk factors contribute to the increasing population of *Aedes aegypti*, which is one factor that led to increased transmission of dengue virus for DHF. This research was the study of ecology through a partial approach. This study aims to get a description of spatial dynamics with dengue transmission of epidemiological approaches in the District of Duren Sawit, East Jakarta Municipality. The results revealed that the dynamics of dengue transmission occurs in the home with the distance of the adjacent cases (clusters) that is less than 100 meters and a total of five clusters.

Keywords: transmission dynamics, spatial, epidemiological investigation

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Demam Berdarah Dengue	6
2.2 Vektor Demam Berdarah Dengue	9
2.3 Patogenesis atau Kejadian Penyakit	14
2.4 Dinamika Penularan Penyakit Infeksi	17
2.5 Situasi Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia	17
2.6 Pengertian Spasial	18
2.7 Sistem Informasi Geografis	25
2.8 Program Pengendalian Demam Berdarah Dengue	27
BAB 3 KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP	31
3.1 Kerangka Teori	31
3.2 Kerangka Konsep	33
3.3 Definisi Operasional	33
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	35
4.1 Rancangan Penelitian	35
4.2 Populasi dan Sampel	35
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian	35
4.4 Pengumpulan Data	35
4.5 Analisa Data	36
BAB 5 HASIL PENELITIAN	38
5.1 Gambaran Umum Kecamatan Duren Sawit	38
5.2 Kasus DBD	40
5.3 Kepadatan Penduduk	43

5.4 Iklim	45
BAB 6 PEMBAHASAN	48
6.1 Keterbatasan Penelitian	48
6.2 Dinamika Penularan DBD	48
6.3 Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian DBD	49
6.4 Hubungan Iklim dengan Kejadian DBD	50
6.5 Manajemen Pengendalian DBD	52
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	56
7.1 Kesimpulan	56
7.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



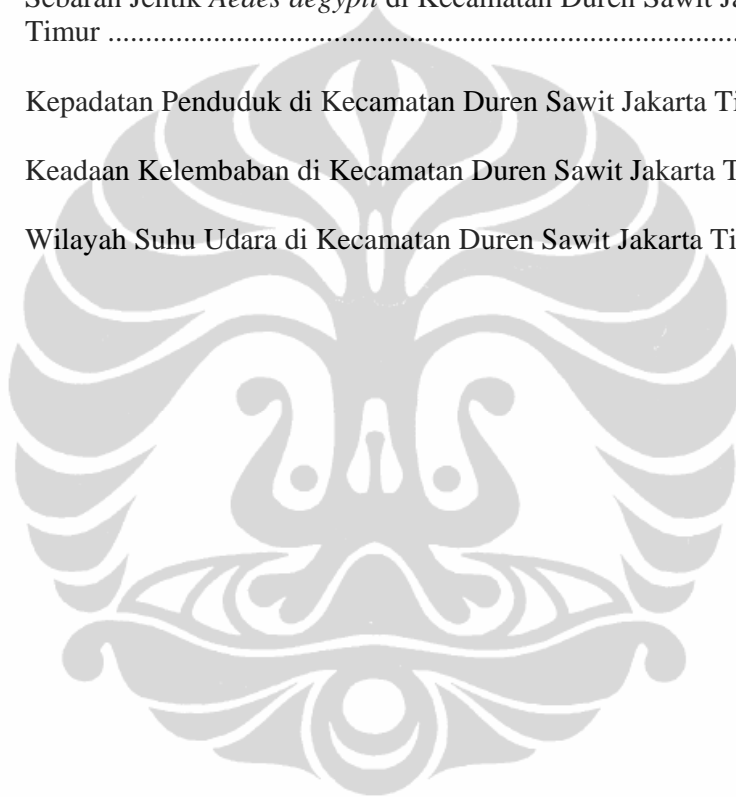
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Definisi Operasional	33
Tabel 5.1	Jumlah Penduduk Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009	39
Tabel 5.2	Lokasi Puskesmas Kecamatan dan Kelurahan	40
Tabel 5.3	Distribusi Hasil Penemuan Kasus DBD di Kecamatan Duren Sawit	40
Tabel 5.4	Hasil Pemeriksaan Jentik <i>Aedes aegypti</i> Berdasarkan Jenis Perindukan	42
Tabel 5.5	Aktivitas/Pekerjaan Pada Kasus Positif	43
Tabel 5.6	Riwayat Keberadaan Responden Tiga Hari Sebelum Demam	43
Tabel 5.7	Distribusi Kepadatan Penduduk di Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kerangka Teori	32
Gambar 3.2	Kerangka Konsep	33
Gambar 5.1	Batas Administrasi Kecamatan Duren Sawit	38
Gambar 5.2	Sebaran Kasus di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur	41
Gambar 5.3	Sebaran Jentik <i>Aedes aegypti</i> di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur	42
Gambar 5.4	Kepadatan Penduduk di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur	44
Gambar 5.5	Keadaan Kelembaban di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur	46
Gambar 5.6	Wilayah Suhu Udara di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur	47



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Curah Hujan April – Mei 2010
- Lampiran 2 Peralatan yang digunakan dalam penelitian
- Lampiran 3 Salah satu barang bekas yang ditemukan Jentik *Aedes*
- Lampiran 4 Kuesioner



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* dan telah terjadi di lima dari enam wilayah cakupan World Health Organization (WHO) dengan wilayah Eropa sebagai pengecualiannya. Telah terjadi kasus *imported* dengue (dengue yang masuk dari negara lain) dalam jumlah orang yang cukup banyak di beberapa negara di wilayah tersebut. Jumlah penduduk yang terserang penyakit ini diperkirakan berkisar antara 2,5 sampai 3 milyar, terutama penduduk yang tinggal di daerah perkotaan di negara tropis dan sub tropis. Walaupun sebelum ini dengue dinilai sebagai masalah yang dihadapi daerah perkotaan semata, namun penyakit tersebut saat ini juga menjadi ancaman bagi daerah pinggiran di Asia Tenggara (WHO SEARO, 2003).

Diperkirakan terdapat sekitar 100 juta kasus Demam Dengue per tahun dan 500.000 kasus Demam Berdarah Dengue yang memerlukan rawat inap di rumah sakit. Angka kematian yang disebabkan oleh DBD rata-rata 5% per tahun yakni sekitar 25.000 orang meninggal setiap tahunnya (WHO SEARO, 2003).

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Sejak tahun 1968 jumlah kasusnya cenderung meningkat dan penyebarannya bertambah luas. Keadaan ini erat kaitannya dengan peningkatan mobilitas penduduk yang sejalan dengan semakin lancarnya hubungan transportasi serta tersebar luasnya virus dengue dan nyamuk penularnya di berbagai wilayah di Indonesia (Depkes, 2005).

Di Indonesia *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit DBD dan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder. Kepadatan vektor ini di lingkungan manusia menyebabkan meningkatnya probabilitas penularan virus dengue terhadap orang yang sehat.

Menurut data Direktorat Jenderal Pengendalian dan Penyehatan Lingkungan pada tahun 2009 dilaporkan data kasus DBD di Indonesia sebesar 154.855 kasus, dan tersebar di 32 provinsi. Rata-rata Angka *Incidence Rate* (IR)

DBD 66,48 per 100.000 penduduk, dengan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 0,89%.

Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2009 mempunyai angka IR DBD tertinggi di Indonesia yaitu 312,65/100.000 penduduk (jumlah kasus DBD 27.964) yang merupakan 18,15% dari seluruh kasus yang ada di Indonesia, dengan jumlah kematian sebanyak 32 orang (CFR 0,11%).

Kotamadya Jakarta Timur pada tahun 2009 angka kesakitan DBD sebesar 360 per 100.000 penduduk dengan jumlah kasus DBD 8.689 (31,07% dari seluruh kasus yang dilaporkan di Jakarta). Dari angka kasus tersebut, Kecamatan Duren Sawit berkontribusi terhadap jumlah kasus sebesar 1.581 (18,20%).

Hasil laporan dan Penyelidikan Epidemiologi (PE) terhadap 1.581 kasus adalah PE yang positif (ada jentik) sebanyak 545 kasus (34,47%), PE yang negatif (tidak ada jentik) sebanyak 316 (19,99%), bukan DBD sebanyak 720 kasus (45,54%) (Dinkes, 2009).

Berdasarkan data tersebut di atas, PE negatif kemungkinan transmisi penularan bukan di alamat tersebut sebanyak 316 kasus (19,99%) sehingga pengendalian DBD tidak optimal akibatnya kasus DBD terus meningkat.

Tingkat penyebaran penyakit DBD dipengaruhi oleh kepadatan vektor *Aedes aegypti* yang tersebar luas di daerah tropis maupun sub tropis. Secara spasial kepadatan vektor *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh beberapa determinan penting antara lain iklim (curah hujan, kelembaban, suhu), cakupan program pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN-DBD) dan perilaku masyarakatnya.

Perbedaan antar wilayah dalam hal perkembangan sosial ekonomi, kepadudukan, transportasi, budaya dan kepadatan penduduk akan turut mempercepat transmisi penularan penyakit tersebut.

Menurut Profil Kesehatan Jakarta Timur tahun 2008, kepadatan penduduk di wilayah Jakarta Timur cukup tinggi yaitu rata-rata sekitar 11.550 per Km² dan Kecamatan Duren Sawit memiliki jumlah penduduk terbanyak 318.593 jiwa (14,85%).

Analisis spasial merupakan uraian tentang data penyakit secara geografi berkenaan dengan distribusi kependudukan, persebaran faktor risiko lingkungan, ekosistem serta analisis hubungan antar variabel tersebut (Achmadi, 2008).

1.2 Perumusan Masalah

Tingkat penyebaran penyakit DBD dipengaruhi oleh kepadatan vektor *Aedes aegypti*. Peningkatan populasi nyamuk dan penularan virus dengue dipengaruhi oleh kondisi iklim seperti suhu, kelembaban, curah hujan dan hari hujan. Faktor risiko DBD berperan terhadap bertambahnya populasi nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan penularan virus dengue untuk terjadinya penyakit DBD. Kontribusi faktor risiko DBD terhadap kejadian DBD dapat dianalisis secara spasial.

Sehubungan dengan hal tersebut maka rumusan masalahnya yaitu dinamika penularan demam berdarah dengue dengan pendekatan penyelidikan epidemiologi di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Bagaimana gambaran spasial dinamika penularan penyakit demam berdarah dengue dengan pendekatan penyelidikan epidemiologi.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Diketuinya gambaran spasial dinamika penularan demam berdarah dengue dengan pendekatan penyelidikan epidemiologi.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Diketuinya gambaran iklim (curah hujan, suhu dan kelembaban) dengan kejadian penyakit DBD di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur tahun 2010
- b. Diketuinya gambaran keberadaan vektor (survei jentik) dengan kejadian penyakit DBD di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur tahun 2010

- c. Diketuainya gambaran kepadatan penduduk dengan kejadian penyakit DBD di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur tahun 2010
- d. Diketuainya dinamika penularan penyakit demam berdarah dengue di wilayah Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur tahun 2010.

1.5 Manfaat

- a. Memberikan informasi untuk memprediksi kejadian penyakit DBD dalam upaya pencegahan dan penanggulangannya secara cepat dan tepat.
- b. Memberikan informasi spasial dinamika penularan penyakit DBD bagi pengelola program dan pengambil keputusan dalam upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit DBD.
- c. Bagi peneliti, mendapat informasi tentang spasial untuk pengendalian penyakit DBD

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan studi ekologi menggunakan data primer. Data primer diperoleh dengan melakukan pencarian kasus DBD di Puskesmas Kecamatan Duren Sawit dengan menggunakan Rapid Diagnostik Tes (untuk mengetahui diagnosis terhadap infeksi dengue) dan menelusuri penyebarannya dengan pendekatan penyelidikan epidemiologi. Pengambilan data dilakukan pada bulan April – Mei 2010

Kasus positif yang didapatkan di puskesmas dilakukan penyelidikan epidemiologi ke tempat tinggal kasus untuk mencari kasus lain dan sumber vektor melalui survei Jentik. Kemudian dengan kuesioner dilakukan pendataan aktivitas kasus sebelum sakit untuk menelusuri kemungkinan dimana terjadi penularannya. Untuk lingkungan tempat tinggal kasus selain dilakukan survei jentik *Aedes aegypti* juga mengukur kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Semua kasus yang ditemukan dan tempat perindukan jentik *Aedes aegypti* diukur titik koordinatnya dengan *Global Positioning System* (GPS) untuk pemetaan kasus.

Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara kualitatif dan analisis spasial (analisis keruangan) untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi

terjadinya penularan penyakit DBD dan selanjutnya hasil analisis dipergunakan untuk menyusun dinamika penularan penyakit DBD (Susanna, 2005).



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

2.1.1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit yang ditandai dengan demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas, berlangsung terus menerus selama 2 – 7 hari; Manifestasi perdarahan (petekie, purpura, perdarahan konjungtiva, epistaksis, ekimosis, perdarahan mukosa, perdarahn gusi, hematemesis, melena, hematuri) termasuk uji Tourniquet positif; Trombositopeni (jumlah trombosit $\leq 100.000/\mu\text{l}$); Hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit $\geq 20\%$); Disertai dengan atau tanpa pembesaran hati (*hepatomegali*) (Depkes, 2005).

Menurut Suhendro tahun 2006, demam dengue dan demam berdarah dengue adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot dan/atau nyeri sendi yang disertai lekopenia, ruam, limfadenopati, trombositopenia dan diatesis hemoragik. Pada DBD terjadi perembesan plasma yang ditandai oleh hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit) atau penumpukan cairan di rongga tubuh. Sindrom renjatan dengue (*dengue shock syndrome*) adalah demam berdarah dengue yang ditandai oleh renjatan/syok.

Demam dengue dan demam berdarah dengue disebabkan oleh virus dengue, yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, keluarga *Flaviviridae*. Terdapat 4 serotipe virus yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 yang semuanya dapat menyebabkan demam dengue atau demam berdarah dengue. Keempat serotipe ditemukan di Indonesia dengan DEN-3 merupakan serotipe terbanyak.

Penyakit DBD menyerang semua orang tidak terbatas pada kelompok atau golongan umur tertentu. Hingga dengan saat ini proporsi penderita penyakit DBD yang terbanyak terdapat pada golongan umur anak-anak, namun dalam dekade terakhir ini proporsi kasus DBD pada golongan umur dewasa cenderung meningkat.

2.1.2. Diagnosis Klinis DBD

Menurut Badan Kesehatan Dunia dalam (Depkes, 2005), diagnosis penderita DBD ditegakkan jika ditemukan kriteria sebagai berikut :

- a) Demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas, berlangsung terus menerus selama 2 – 7 hari.
- b) Kecenderungan pendarahan dibuktikan sedikitnya dengan tourniquet test yang positif, petekie, ekimosis atau purpura, pendarahan dari mukosa, saluran gastrointestinal, tempat injeksi atau lokasi lain, hematemesis atau melena.
- c) Trombositopenia ($100.000/\text{mm}^3$ atau kurang)
- d) Adanya rembesan plasma karena peningkatan permeabilitas vaskuler dimanifestasikan sebagai peningkatan hematokrit sama atau lebih besar dari 20% di atas rata-rata usia, jenis kelamin dan populasi. Penurunan hematokrit setelah tindakan volume sama dengan atau lebih besar dari 20% data dasar, tanda-tanda rembesan plasma seperti efusi pleural, asites dan hipoproteinemia.

2.1.3. Derajat Demam Berdarah Dengue

- a. Derajat I yaitu demam yang disertai gejala klinis tidak khas, satu-satunya gejala pendarahan adalah hasil uji *Tourniquet* positif.
- b. Derajat II yaitu gejala yang timbul pada DBD derajat I, ditambah pendarahan spontan, biasanya dalam bentuk pendarahan di bawah kulit dan atau bentuk pendarahan lainnya.
- c. Derajat III yaitu kegagalan sirkulasi yang ditandai dengan denyut nadi yang cepat dan lemah, menyempitnya tekanan nadi (≤ 20 mmHg) atau hipotensi yang ditandai dengan kulit dingin dan lembab serta pasien menjadi gelisah.
- d. Derajat IV yaitu syok berat dengan tidak terabanya denyut nadi maupun tekanan darah.

2.1.4. Pemeriksaan Penunjang/Laboratorium

Pemeriksaan darah yang rutin dilakukan untuk menapis pasien tersangka demam dengue adalah melalui pemeriksaan kadar haemoglobin, hematokrit, jumlah trombosit dan hapusan darah tepi untuk melihat adanya limfositosis relatif disertai gambaran limfosit plasma biru (Suhendro, dkk, 2006).

2.1.4.1 Pemeriksaan Serologis

Pemeriksaan serologis didasarkan atas timbulnya antibodi pada penderita yang terjadi setelah infeksi.

2.1.4.1.1 *Haemagglutination Inhibition* (HI)

Pemeriksaan HI sampai saat ini dianggap sebagai tes standar (*gold standard*). Namun pemeriksaan ini memerlukan 2 sampel darah (serum) dimana spesimen kedua harus diambil pada fase *konvalensen* (penyembuhan) sehingga tidak dapat memberikan hasil yang cepat (Depkes, 2005).

2.1.4.1.2 *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA)

Infeksi dengue dapat dibedakan sebagai infeksi primer atau sekunder dengan menentukan rasio limit antibodi dengue IgM (*Immunoglobulin M*) terhadap IgG. Dengan cara uji antibodi dengue IgM dan IgG (*Immunoglobulin G*), uji tersebut dapat dilakukan hanya dengan menggunakan satu sampel darah (serum) saja yaitu darah akut sehingga hasil didapat. Saat ini tersedia *dengue rapid test* dengan prinsip pemeriksaan ELISA (Depkes, 2005).

Diagnosis pasti didapatkan dari hasil isolasi virus dengue ataupun deteksi antigen virus RNA dengue dengan teknik RT-PCR (*Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction*), namun karena teknik yang rumit, saat ini tes serologis yang mendeteksi adanya antibodi spesifik terhadap dengue berupa antibodi total, IgM maupun IgG. IgM terdeteksi mulai hari ke 3 – 5, meningkat sampai minggu ke -3 menghilang setelah 60 – 90 hari. IgG pada infeksi primer, mulai terdeteksi pada hari ke -14, pada infeksi sekunder IgG mulai terdeteksi hari ke-2 (Suhendro, dkk, 2006).

2.1.4.2 Deteksi Antigen

Virus dengue atau bagiannya (RNA) dapat ditentukan dengan cara hibridisasi DNA-RNA dan/atau amplifikasi segmen tertentu dengan metode PCR. Cara ini dapat mengetahui serotipe virus, namun pemeriksaan ini masih cukup mahal, rumit dan membutuhkan peralatan khusus, biasanya digunakan untuk penelitian (Depkes, 2005)

Selain deteksi antibodi, reaksi antigen (NS1) dapat dilakukan dengan pemeriksaan serum dengan metode Elisa dan metode rapid diagnostik pada pertama sampai dengan hari kelima (Dengue Guideline for Diagnosis, Treatment, and Control, WHO, 2009).

Penemuan virus dari sampel darah atau jaringan adalah cara yang paling konklusif untuk menunjukkan infeksi dengue dan serotipenya, namun perlu perlakuan khusus, membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan hasil, sulit dan mahal (Depkes, 2005)

2.2. Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.2.1. Jenis Vektor

Virus dengue ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes* dari sub genus *Stegomyia*. *Aedes aegypti* merupakan vektor epidemis yang paling utama, namun spesies lain seperti vektor *Aedes polynesiensis* dan *Aedes finlaya niveus* juga dianggap sebagai vektor sekunder. Kecuali *Aedes aegypti* semuanya mempunyai daerah distribusi geografis sendiri-sendiri yang terbatas. Meskipun mereka merupakan host yang sangat baik untuk virus Dengue, biasanya mereka merupakan vektor epidemik yang kurang efisien dibanding *Aedes aegypti* (WHO SEARO, 2003).

Nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh beberapa faktor sehingga menjadi *infected* dan dapat menularkan penyakit DBD. Faktor tersebut : ada virus dengue pada orang yang dihisap darahnya yaitu orang sakit DBD, 1-2 hari sebelum demam atau 4 – 7 hari selama demam (Depkes, 2007).

Hasil penelitian di Afrika yang dikutip dari Weitz (1960) oleh Ponlawat & Harington (2005) menyebutkan inang nyamuk tersebut selain manusia adalah kucing, anjing, kambing, anak sapi jantan dan kera (Supartha, 2009).

Tempat perindukan (*breeding places*) nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak ditemukan di dalam rumah, demikian juga kehidupannya lebih banyak berada di dalam rumah (*indoor*).

2.2.2. Morfologi dan Lingkaran Hidup

a) Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain dan mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki.

b) Kepompong

Kepompong (pupa) berbentuk seperti 'koma'. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibanding larva (jentik)nya. Pupa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain.

c) Jentik (larva)

Ada 4 tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut yaitu :

- Instar I : berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm
- Instar II : 2,5 – 3,8 mm
- Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II
- Instar IV : berukuran paling besar 5 mm

d) Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran \pm 0,80 mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding tempat penampungan air.

e) Lingkaran Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* seperti nyamuk lainnya mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur – jentik – kepompong – nyamuk. Stadium telur, jentik dan kepompong hidup di dalam air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu \pm 2 hari setelah telur terendam air. Stadium jentik biasanya berlangsung 6 – 8 hari, dan stadium kepompong berlangsung antara 2 – 4 hari.

Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 9 – 10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2 – 3 bulan.

2.2.3 Tempat Perkembangbiakan

Tempat perkembangbiakan utama ialah tempat-tempat penampungan air berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana di dalam atau sekitar rumah atau tempat-tempat umum, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Nyamuk ini biasanya tidak dapat berkembang biak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah.

Jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc dan ember.
- Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lain-lain)
- Tempat penampungan air alamiah seperti lobang pohon, lobang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu.

Dengan pola pemilihan habitat dan kebiasaan hidup, *Aedes aegypti* dapat berkembang biak di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan yang pada waktu hujan terisi air. Sementara *Aedes albopictus* dapat berkembang biak di habitat perkebunan terutama pada lubang pohon atau pangkal bambu yang sudah dipotong. Kondisi itu dimungkinkan karena larva nyamuk tersebut dapat berkembang biak dengan volume air minimum kira-kira 0,5 centimeter atau setara dengan satu sendok teh (Judarwanto, 2007)

2.2.4. Perilaku Nyamuk Dewasa

Setelah lahir (keluar dari kepompong), nyamuk istirahat di kulit kepompong untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu sayap meregang menjadi kaku sehingga nyamuk mampu terbang mencari mangsa/darah.

Nyamuk *Aedes aegypti* jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan yang betina menghisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia daripada darah binatang (bersifat antropofilik). Darah (proteinnya) diperoleh 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 biasanya bervariasi antara 3 – 4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*).

Biasanya nyamuk betina mencari mangsa pada siang hari. Aktifitas menggigit biasanya mulai pagi sampai petang hari, dengan 2 puncak aktifitas antara pukul 09.00 – 10.00 dan 16.00 – 17.00. Tidak seperti nyamuk lain, *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit.

Setelah mengisap darah, nyamuk ini hinggap (beristirahat) di dalam atau kadang-kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat-tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya.

Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat perkembangbiakannya, sedikit di atas permukaan air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu \pm 2 hari setelah telur terendam air. Setiap kali bertelur nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir. Telur itu di tempat yang kering (tanpa air) dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C dan bila di tempat tersebut kemudian tergenang air atau kelembabannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat.

2.2.5. Penyebaran

Kemampuan terbang nyamuk betina rata-rata 40 meter, maksimal 100 meter, namun secara pasif misalnya karena angin atau terbawa kendaraan dapat berpindah lebih jauh.

Aedes aegypti tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis. Di Indonesia nyamuk ini tersebar luas baik di rumah-rumah maupun tempat-tempat umum. Nyamuk ini dapat hidup dan berkembang biak sampai ketinggian daerah \pm 1.000 m dari permukaan laut. Di atas ketinggian 1.000 m tidak dapat berkembang biak, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah sehingga tidak memungkinkan bagi kehidupan nyamuk tersebut.

2.2.6. Variasi Musiman

Pada musim hujan tempat perkembangbiakan *Aedes aegypti* yang pada musim kemarau tidak terisi air, mulai terisi air. Telur-telur yang tadinya belum sempat menetas akan menetas. Selain itu pada musim hujan semakin banyak tempat penampungan air alamiah yang terisi air hujan dan dapat digunakan sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk ini. Oleh karena itu pada musim hujan populasi *Aedes aegypti* meningkat. Bertambahnya populasi nyamuk ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan penularan penyakit dengue.

2.2.7. Ukuran Kepadatan Populasi Nyamuk Penular

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

a) Survei nyamuk

Survei nyamuk dilakukan dengan cara penangkapan nyamuk umpan orang di dalam dan di luar rumah, masing-masing selama 20 menit per rumah dan penangkapan nyamuk yang hinggap di dinding dalam rumah yang sama. Penangkapan nyamuk biasanya dilakukan dengan menggunakan aspirator.

Indek-indek nyamuk yang digunakan :

- Biting/landing rate
Adalah jumlah *Aedes aegypti* betina tertangkap umpan orang dibagi dengan jumlah penangkapan dikalikan jumlah jam penangkapan.
- Resting per rumah

Adalah jumlah *Aedes aegypti* betina tertangkap pada penangkapan nyamuk hinggap dibagi dengan jumlah rumah yang dilakukan penangkapan.

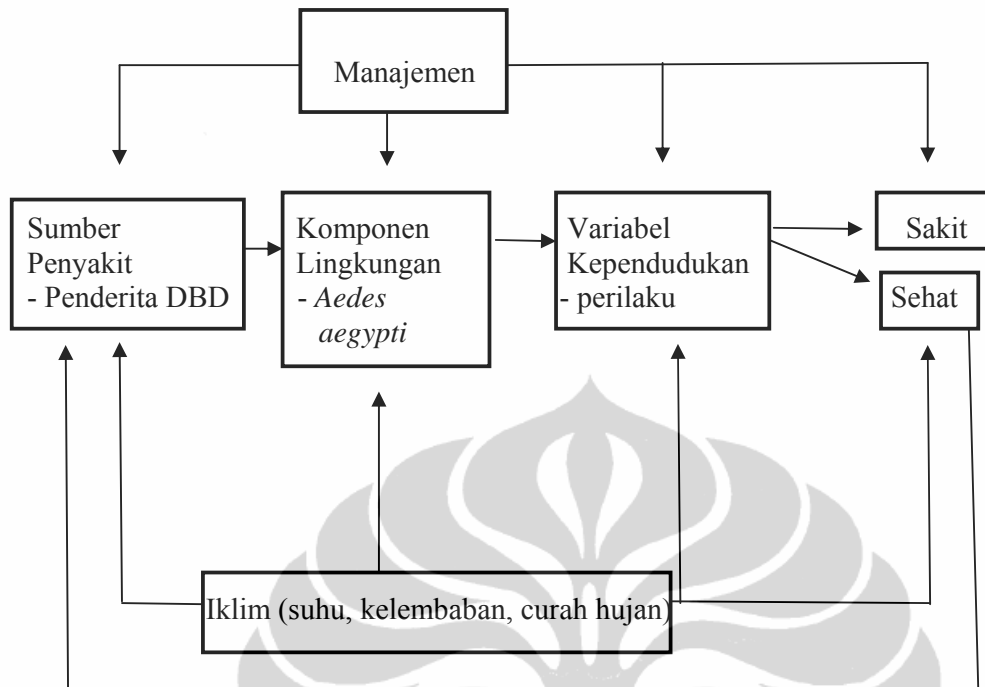
b) Survei jentik

Survei jentik dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* diperiksa (dengan mata telanjang) untuk mengetahui ada tidaknya jentik.
- Untuk memeriksa tempat penampungan air yang berukuran besar seperti bak mandi, tempayan, drum dan bak penampungan air lainnya. Jika pada pandangan (penglihatan) pertama tidak menemukan jentik, tunggu kira-kira $\frac{1}{2}$ - 1 menit untuk memastikan bahwa benar jentik tidak ada.
- Untuk memeriksa tempat-tempat perkembangbiakan yang kecil seperti vas bunga/pot tanaman air/botol yang airnya keruh, seringkali airnya perlu dipindahkan ke tempat lain.
- Untuk memeriksa jentik di tempat yang agak gelap atau airnya keruh, biasanya digunakan senter.

2.3. Patogenesis atau Kejadian Penyakit

Kejadian penyakit menurut Achmadi 2008 dapat diuraikan ke dalam 4 simpul yakni simpul 1 disebut sebagai sumber penyakit; simpul 2, komponen lingkungan yang merupakan media transmisi penyakit; simpul 3, penduduk dengan berbagai variabel kependudukan seperti pendidikan, perilaku, kepadatan, gender; simpul 4, penduduk yang dalam keadaan sehat atau sakit setelah mengalami interaksi dengan komponen lingkungan yang mengandung bibit penyakit.



Sumber, Acmedi, 1987 dalam Achmadi 2008

2.3.1. Simpul 1 : Sumber Penyakit

Sumber penyakit adalah penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) karena di dalam darah mengandung virus dengue. Virus dengue ditularkan melalui perantara nyamuk *Aedes aegypti*.

Dengan melakukan pencarian kasus secara aktif dan menetapkan kasus (diagnosis secara cepat dan tepat terhadap kasus) serta pengobatan hingga sembuh, maka sumber penularan dapat dieliminasi bahkan dihilangkan (Achmadi, 2008)

2.3.2. Simpul 2 : Media Transmisi Penyakit

Penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang menggigit penderita sakit DBD, kemudian nyamuk tersebut memindahkan penyakit DBD ke orang sehat melalui gigitan nyamuk tersebut. Sebenarnya penyebaran DBD tidak akan terjadi bila tidak ada penderita DBD, karena meskipun nyamuk menggigit puluhan orang tidak akan terjadi proses persebaran DBD, oleh karena nyamuk yang menggigit tidak memiliki atau mengandung virus dengue. Demikian pula, kalau terdapat ratusan penderita DBD

tetapi kalau tidak ada seekor pun nyamuk penularnya maka tidak akan terjadi persebaran.

2.3.3. Simpul 3 : Perilaku Pemajanan

Perilaku pemajanan adalah jumlah kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang mengandung potensi bahaya penyakit (*agent* penyakit). Misalnya jumlah pestisida yang mengenai kulit seorang petani ketika sedang menyemprot tanaman padi di sawah, mengonsumsi sejumlah air minum yang mengandung kadmium atau ukuran *man bite hour* untuk mengukur frekuensi gigitan nyamuk dan sebagainya adalah ukuran perilaku pemajanan. Jumlah kontak pada setiap orang berbeda satu sama lain, karena ditentukan oleh perilakunya. Perilaku orang per orang antara lain dipengaruhi oleh pendidikan, pengetahuan, pengalaman dan lain sebagainya.

Masing-masing *agent* penyakit yang masuk ke dalam tubuh dengan cara-cara yang khas yaitu sistem pernafasan, sistem pencernaan dan melalui permukaan kulit. Apabila kita kesulitan mengukur besaran agen penyakit maka diukur dengan cara tidak langsung yang disebut sebagai *biomarker* atau tanda biologi. Misalnya kandungan merkuri dalam darah atau urine.

Pengukuran simpul 3 juga dapat diukur dengan cara mengukur kandungan agen penyakit yang bersangkutan atau metabolitnya. Atau bisa juga mengukur secara tidak langsung “derajat perlawanan” (antibodi) seseorang terhadap agen penyakit yang bersangkutan. Titer antibodi terhadap dengue positif artinya orang yang bersangkutan pernah terpajan (kontak) virus dengue.

2.3.4 Simpul 4 : Kejadian Penyakit

Kejadian penyakit merupakan *outcome* hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya gangguan kesehatan. Seseorang dikatakan sakit kalau salah satu maupun bersama mengalami kelainan dibandingkan rata-rata penduduk lainnya. Bisa kelainan bentuk atau fungsi, sebagai hasil interaksi dengan lingkungan fisik maupun sosial.

2.4. Dinamika Penularan Penyakit Infeksi

Menurut Susanna 2005, dinamika penularan penyakit infeksi adalah menggunakan Kerangka Model SEIR (*Susceptible, Exposed, Infection, Recovered*) yang menggambarkan keadaan yang berbeda dalam perkembangan suatu penyakit dalam populasi: proporsi individu yang rentan terhadap infeksi (S); proporsi masyarakat yang terpapar agen infeksi, tetapi belum menderita penyakit (E); proporsi yang benar-benar terinfeksi (I); dan mereka yang berpindah dari populasi (R), juga yang sembuh dari infeksi dan mereka yang imun atau mati.

Kerangka Model SEIR tersebut mencerminkan atau menggambarkan fakta atau bukti bahwa dinamika penyakit diakibatkan atau dipengaruhi oleh banyak faktor yang unik pada populasi, termasuk jumlah penduduk dan kepadatan, demografi, tingkat imunitas. Infeksi pada manusia mungkin menyebabkan kematian, infeksi kronis atau sembuh karena adanya imunitas. Model tersebut juga memberi kemungkinan untuk mencari efek atau faktor yang potensial terhadap iklim dan perubahan-perubahan ekologi pada dinamika penyakit (Susanna, 2005)

2.5. Situasi Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit demam akut yang disertai dengan manifestasi perdarahan dan bertendensi menimbulkan shock (*dengue shock syndrome*) dan kematian.

Demam Berdarah Dengue berpotensi KLB/wabah yang sering terjadi di Indonesia dan banyak menyebabkan kematian. Walaupun terjadi penurunan *Inciden Rate* (IR) DBD dari tahun 2007 ke 2008, akan tetapi masih menunjukkan angka yang relatif tinggi bila dibanding dengan tahun-tahun sebelumnya. *Inciden Rate* (IR) yang menurun tahun 2008 diiringi dengan menurunnya *Case Fatality Rate* (CFR) juga, dimana CFR menurun dari 1,01% pada tahun 2007 menjadi 0,8% pada tahun 2008 (Profil Kesehatan Indonesia, 2008)

Sampai dengan Desember 2009, DKI Jakarta merupakan provinsi dengan angka insidens kasus DBD yang tertinggi dibanding provinsi lainnya di Indonesia. Angka insidens rata-rata DBD per 100.000 penduduk di DKI Jakarta 312,65 dan Nasional 66,48. Angka insidens (IR) tertinggi terdapat di Provinsi DKI Jakarta,

yaitu 312,65 per 100.000 penduduk dan terendah di Provinsi Maluku, yaitu 0,00 per 100.000 penduduk (Ditjen PP & PL, 2009).

Di Indonesia penyakit DBD banyak terjadi pada musim hujan, baik awal maupun akhir musim hujan. Kasus DBD banyak dijumpai di kawasan yang padat penduduknya, terutama pada kondisi permukiman yang kumuh yang memungkinkan terjadinya penularan penyakit tersebut. Kondisi lingkungan fisik dan biologik yang masih belum memadai mengaibatkan tingginya angka kesakitan.

2.6. Pengertian Spasial

Spasial berasal dari kata *space*, yang pada dasarnya bermakna ruang juga. Namun istilah *spasial* lebih sering digunakan untuk menggambarkan kata sifat (misalnya analisis secara spasial). Istilah spasial diberikan kepada semua benda maupun fenomena yang terjadi di atas permukaan bumi. Selain itu istilah spasial juga menggambarkan hubungan antara sebuah fenomena kejadian dengan semua benda dan fenomena yang ada di permukaan bumi yang ‘diperkirakan’ memiliki hubungan satu sama lain. Dengan demikian, selain memperhatikan tempat, ketinggian, waktu, juga karakteristik ekosistem, seperti suhu dan kelembaban, struktur permukaan tanah, struktur kependudukan dan lain sebagainya. Kalau batasan ruang lebih bersifat *man made* seperti halnya tata ruang, maka istilah spasial lebih *concern* kepada ekosistem.

Analisis spasial merupakan salah satu metodologi manajemen penyakit berbasis wilayah, merupakan suatu analisis dan uraian tentang data penyakit secara geografi berkenaan dengan distribusi kependudukan, persebaran faktor risiko lingkungan, ekosistem, sosial ekonomi, serta analisis hubungan antar variabel tersebut. Kejadian penyakit adalah sebuah fenomena spasial, sebuah fenomena yang terjadi di atas permukaan bumi-*terrestrial*. Kejadian penyakit dapat dikaitkan dengan berbagai obyek yang memiliki keterkaitan dengan lokasi, topografi, benda-benda, distribusi benda-benda ataupun kejadian lain dalam sebuah *space* atau ruangan, atau pada titik tertentu, serta dapat pula dihubungkan dengan peta dan ketinggian (Achmadi, 2008).

Spasial juga mempunyai arti selain sesuatu yang dibatasi oleh ruang dan waktu, juga dibatasi oleh komunikasi dan atau transportasi. Sedangkan data spasial adalah data yang menunjukkan posisi, ukuran dan kemungkinan hubungan topografi (bentuk dan tata letak) dari semua obyek yang ada di muka bumi (Raharjo Dalam Zainudin, 2003).

Analisis spasial umumnya merupakan pembuka jalan bagi studi lebih detail dan akurat, menawarkan pendekatan alternatif untuk menghasilkan, mengutamakan dan menganalisis data untuk mencari sebab-sebab serta faktor risiko penyakit berkenaan.

Lebih lanjut analisis spasial dapat digunakan untuk melakukan analisis persebaran faktor risiko baik penyakit infeksi maupun non infeksi, serta penyakit yang ditularkan oleh binatang nyamuk vektor, pelayanan kesehatan seperti ambulance keliling, rumah sakit, analisis potensial hazards lingkungan, pengelompokan kejadian penyakit, pemetaan informasi kesehatan, data dasar kesehatan masyarakat dan lain sebagainya. Yang terpenting dasar dari sebuah analisis spasial adalah menghubungkan sebuah titik dengan berbagai benda atau komponen di atas muka bumi dalam satu wilayah (Achmadi, 2008)

Analisis spasial juga dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok utama (Elliot dan Wartenberg, 2004 dalam Achmadi, 2008) :

a) Pemetaan penyakit

Pemetaan penyakit memberikan suatu ringkasan visual yang cepat tentang informasi geografis yang amat kompleks, dan dapat mengidentifikasi hal-hal atau beberapa informasi yang hilang apabila disajikan dalam bentuk tabel.

Pemetaan penyakit secara khusus dapat menunjukkan angka mortalitas dan morbiditas untuk suatu area geografi seperti suatu negara, provinsi atau daerah. Walaupun pemetaan penyakit mempunyai dua aspek yakni gambar visual dan pendekatan intuitif, perlu diperhatikan pula pada penafsiran, misalnya pemilihan warna dapat mempengaruhi penafsiran.

b) Studi korelasi geografi

Studi korelasi geografi tujuannya adalah untuk menguji variasi geografi disilangkan dengan populasi kelompok pemukiman ke variabel lingkungan (yang

mungkin diukur di udara, air atau tanah), ukuran demografi dan sosial ekonomi atau faktor gaya hidup dalam hubungan dengan hasil kesehatan mengukur pada suatu skala geografi. Pendekatan ini lebih mudah karena dapat mengambil data yang secara rutin tersedia dan dapat digunakan untuk penyelidikan atau eksperimen alami dimana pemajanan mempunyai suatu basis fisik.

c) Pengelompokan penyakit

Penyakit tertentu yang mengelompok pada wilayah tertentu patut dicurigai. Dengan bantuan pemetaan yang baik, insiden penyakit diketahui berada pada lokasi tertentu. Dengan penelitian lebih mendalam maka dapat dihubungkan dengan sumber-sumber penyakit seperti tempat pembuangan sampah akhir, jalan raya, pabrik tertentu atau saluran udara tegangan tinggi.

Namun harus diingat bahwa penyelidikan dengan teknik pengelompokan penyakit dan insiden penyakit yang dekat dengan sumber penyakit pada umumnya berasumsi bahwa latar belakang derajat risiko yang sama, padahal sebenarnya konsentrasi amat bervariasi antar waktu dan antar wilayah. Sensitifitas serta intuisi dalam melihat sebuah fenomena, dalam hal ini amat penting.

2.6.1 Curah Hujan

Curah hujan sebagai hujan yang jatuh dari atmosfer pada bidang horizontal belum menguap dan meresap ke dalam tanah sebesar satu liter pada setiap bidang seluas satu meter bujur sangkar. Jumlah curah hujan dicatat dalam inci atau millimeter (1 inci = 25,4 mm). Curah hujan sebesar 1 mm menunjukkan tinggi air hujan yang menutupi permukaan 1 mm, jika air hujan tersebut tidak meresap ke dalam tanah atau menguap ke atmosfer.

Curah hujan di wilayah tropik berdasarkan klasifikasi iklim Mohr dibedakan dalam menjadi tiga macam derajat kelembapan masing-masing bulan dalam satu tahun. Atas dasar itu bulan-bulan dengan curah hujan lebih dari 100 mm disebut bulan basah. Atau curah hujan melebihi evaporasi. Selanjutnya bulan-bulan dengan curah hujan kurang dari 60 mm disebut bulan kering. Gejala ini juga diartikan juga bahwa evaporasi melebihi persediaan air di tanah yang diperoleh

dari curah hujan. Sedangkan bulan-bulan dengan curah hujan antara 60-100 mm disebut bulan lembab. Pada bulan-bulan ini curah hujan dan evaporasi kurang lebih seimbang (Rahardjo Dalam Zainudin, 2003).

Pada musim hujan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* yang pada musim kemarau tidak terisi air, mulai terisi air. Curah hujan akan menambah genangan air dan banyak tempat penampungan air alamiah yang terisi air dan dapat digunakan sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Telur-telur yang belum sempat menetas, dalam waktu dua hari akan menetas. Banyaknya hujan mempengaruhi kelembapan udara dan suhu. Hujan selain menyebabkan naiknya kelembapan nisbi udara juga menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*).

Curah hujan yang lebat menyebabkan bersihnya tempat perkembangbiakan vektor, karena jentiknya hanyut dan mati. Kejadian penyakit yang disebabkan oleh nyamuk biasanya meningkat beberapa waktu sebelum atau sesudah musim hujan lebat. Curah hujan yang tidak terlalu lebat tetapi dalam jangka waktu lama, akan memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembangbiak dengan baik. Oleh karena itu pada musim hujan populasi nyamuk *Aedes aegypti* akan meningkat. Bertambahnya populasi nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan penularan virus *dengue* (Depkes, 2005).

Perbedaan datangnya musim hujan dan musim kemarau serta perbedaan lamanya musim hujan dan kemarau menyebabkan pengaruh pada perubahan bionomik nyamuk *Aedes aegypti*. Kemampuan adaptasi nyamuk *Aedes aegypti* sangat tinggi terhadap perubahan pola iklim dan cuaca bahkan terlurnya dapat bertahan pada kondisi kering dan panas tanpa air hingga empat bulan (Anggit P, 2009)

2.6.2 Kelembaban

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam persen (%). Kelembapan berubah sesuai dengan tempat dan waktu. Kelembapan menjelang tengah hari berangsur-angsur turun dan pada sore menjelang pagi hari kelembapan bertambah besar. Kelembapan diukur

dengan menggunakan psikrometer atau higrometer (Lakitan dalam Zainudin, 2003).

Umur (*longevity*) nyamuk dipengaruhi oleh kelembapan udara. Kalau dalam udara ada kekurangan air yang besar, maka udara ini mempunyai daya penguapan yang besar. Sistem pernafasan pada nyamuk adalah menggunakan pipa udara yang disebut *spiracle*. Adanya *spiracle* yang terbuka tanpa ada mekanisme pengaturannya, pada waktu kelembapan rendah akan menyebabkan penguapan air dari dalam tubuh nyamuk mengakibatkan keringnya cairan tubuh nyamuk. Salah satu musuh nyamuk adalah penguapan. Kebutuhan kelembapan yang tinggi mempengaruhi nyamuk untuk mencari tempat yang lembap dan basah di luar rumah sebagai tempat istirahat pada siang hari, oleh karena kelembapan yang tinggi tidak terdapat di dalam rumah kecuali di daerah-daerah tertentu. Pada kelembapan kurang dari 60% umur nyamuk akan menjadi pendek sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan virus di dalam tubuh nyamuk (Depkes, 2007).

2.6.3 Suhu

Suhu udara adalah komponen dari iklim yang sulit didefinisikan karena suhu udara selalu berubah sesuai dengan tempat. Prawiwardoyo (1996) mendefinisikan suhu sebagai suatu unsur yang secara mikroskopik berkaitan dengan gerakan molekul sehingga makin besar kecepatan molekul, maka suhu udara akan semakin tinggi. Suhu suatu benda secara mikroskopik dapat didefinisikan sebagai tingkat atau derajat kepanasan suatu benda. Suhu udara diukur dengan alat ukur yang disebut thermometer dan skala yang biasa digunakan untuk menyatakan suatu suhu udara adalah skala celcius ($^{\circ}\text{C}$).

Nyamuk adalah binatang berdarah dingin dan karenanya proses-proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Suhu udara akan mempengaruhi perkembangan virus dengue di dalam tubuh nyamuk. Virus dengue hanya endemik di wilayah-wilayah tropis, suhu yang tinggi sekitar 30°C cenderung mempercepat replikasi virus. Nyamuk *Ae.aegypti* dapat bertahan hidup pada suhu rendah, tetapi metabolismenya menurun atau bahkan berhenti bila suhu turun sampai di bawah suhu kritis. Pada suhu yang lebih dari 35°C juga mengalami perubahan dalam arti lebih lambatnya proses-proses fisiologis. Suhu

rata-rata optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25-27 °C. Nyamuk dapat bertahan hidup dalam suhu rendah, tetapi proses metabolismenya menurun bahkan terhenti bila suhu turun sampai dibawah suhu kritis dan pada suhu yang sangat tinggi akan mengalami perubahan proses fisiologisnya (Depkes, 2007).

Pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10 °C atau lebih dari 40°C. Toleransi terhadap suhu tergantung pada spesies nyamuknya, tetapi umumnya suatu spesies tidak akan tahan lama bila suhu lingkungan meninggi 5-6°C di atas batas dimana spesies secara normal dapat beradaptasi. Kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolisme yang sebagian diatur oleh suhu. Suhu yang tetap lebih dari 27-30 °C akan mengurangi rata-rata umur populasi nyamuk *Aedes aegypti* (Depkes, 2007).

Menurut Barrera *et al* dalam Supartha, 2008, faktor curah hujan, temperatur dan evaporasi dapat mempengaruhi kegagalan telur, larva dan pupa nyamuk. Faktor suhu dan curah hujan berhubungan dengan evaporasi dan suhu mikro di dalam kontainer.

2.6.4 Kependudukan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Sejak tahun 1968 jumlah kasusnya cenderung meningkat dan penyebarannya bertambah luas. Keadaan ini erat kaitannya dengan peningkatan mobilitas penduduk sejalan dengan semakin lancarnya hubungan transportasi serta tersebar luasnya virus dengue dan nyamuk penularnya di berbagai wilayah di Indonesia (Depkes, 2005).

Faktor kependudukan seperti kepadatan penduduk mempengaruhi proses penularan atau pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain. Kependudukan dengan berbagai variabel di dalamnya seperti budaya, kepadatan, perilaku penduduk, umur, gender pendidikan, dikenal sebagai determinan kesehatan atau faktor risiko yang berperan timbulnya penyakit. Kemudian mobilitas penduduk antar wilayah juga memberikan kontribusi terhadap kejadian penyakit (Achmadi, 2008).

2.6.5 Penemuan Kasus

Menemukan kasus DBD secara dini bukanlah hal yang mudah karena pada awal perjalanan penyakit gejala dan tandanya tidak spesifik sehingga sulit dibedakan dengan penyakit infeksi lainnya.

Penegakkan diagnosis DBD (secara klinis) sesuai dengan kriteria WHO sekurang-kurangnya memerlukan laboratorium yaitu pemeriksaan trombosit dan hematokrit secara berkala. Sedangkan untuk penegakkan diagnosis laboratorium DBD diperlukan serologis (uji Haemagglutination inhibition test) atau ELISA (IgM/IgG) yang pada saat ini telah tersedia dalam bentuk dengue *Rapid Diagnostic Test* (Depkes, 2005).

Demam Berdarah Dengue salah satu penyakit menular yang dapat menimbulkan wabah maka sesuai dengan Undang-Undang no 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular serta Peraturan Menteri Kesehatan no 560 tahun 1989, setiap penderita termasuk tersangka DBD harus segera dilaporkan selambat-lambatnya dalam waktu 24 jam oleh unit pelayanan kesehatan (rumah sakit, puskesmas, poliklinik, balai pengobatan, dokter swasta dan lain-lain) (Depkes, 2005).

2.6.6 Penyelidikan Epidemiologi

Penyelidikan Epidemiologi (PE) adalah kegiatan pencarian penderita DBD atau tersangka DBD lainnya dan pemeriksaan jentik nyamuk penular DBD di tempat tinggal penderita dan rumah/bangunan sekitarnya termasuk tempat-tempat umum dalam radius sekurang-kurangnya 100 meter (Depkes, 2005).

Tujuan umum PE untuk mengetahui potensi penularan dan penyebaran DBD lebih lanjut serta tindakan penanggulangan yang perlu dilakukan di wilayah sekitar tempat penderita. Tujuan khusus PE untuk mengetahui adanya penderita dan tersangka DBD lainnya; mengetahui ada tidaknya jentik nyamuk penular DBD; menentukan jenis tindakan (penanggulangan fokus) yang akan dilakukan (Depkes, 2005).

Menurut Depkes tahun 2005, langkah-langkah pelaksanaan kegiatan PE sebagai berikut :

- a. Setelah menemukan/menerima laporan adanya penderita DBD, petugas puskesmas/koordinator DBD segera mencatat dalam Buku Catatan Harian Penderita DBD.
- b. Menyiapkan peralatan survei seperti tensimeter, senter, formulir PE dan surat tugas.
- c. Memberitahukan kepada Kades/Lurah dan Ketua RW/RT setempat bahwa di wilayahnya ada penderita DBD dan akan dilaksanakan PE.
- d. Masyarakat di lokasi tempat tinggal penderita membantu kelancaran pelaksanaan PE.
- e. Masyarakat di lokasi tempat tinggal penderita membantu kelancaran pelaksanaan PE.

2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Di era informasi seperti sekarang ini, informasi yang cepat, tepat dan berbasis kondisi daerah masing-masing sudah merupakan kebutuhan untuk pengambilan keputusan yang benar dan berkualitas. Untuk kebutuhan pemberantasan penyakit menular dibutuhkan informasi yang berbasis pada lokasi (*place*). Sistem informasi yang mempunyai kemampuan untuk memproses data yang berhubungan dengan lokasi dikenal sebagai Sistem Informasi Geografis (SIG).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah paket perangkat keras dan lunak komputer, data geografis dan personil, yang didesain untuk menghimpun, menyimpan, memperbarui, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan berbagai bentuk informasi dengan referensi geografis. Sistem ini terdiri dari perangkat keras (komputer dan printer), perangkat lunak SIG (misal *ArcView*, *MapInfo*, peta digital, data program), personil yang menjalankan sistem dan seluruh prosedur seperti pengumpulan, penyimpanan, pengelolaan, pemutakhiran (pengubahan), analisis, pembuatan model dan presentasi/penyajian data.

Sistem Informasi Geografis (SIG) berbeda dengan sistem informasi lainnya karena mempunyai 3 kemampuan utama yaitu :

- a) Sistem pengelolaan basis data (*Database Management System*)
- b) Pemetaan (*mapping*)

c) Analisis spasial (*spatial analysis*)

SIG dapat dimanfaatkan untuk membuat peta kabupaten mencakup batas administrasi, topografi, tata ruang dan tutupan lahan dan hidrologi. Informasi lain yang penting bagi program kesehatan masyarakat, seperti fasilitas kesehatan, sekolah, tempat perindukan nyamuk serta data epidemiologis dapat pula ditambahkan. Hasilnya dapat divisualisasikan dalam peta tunggal. Kita dapat melihat secara diperbesar (*zoom in*), misalnya dari satu peta seluruh kabupaten untuk melihat wilayah kecamatan atau desa atau dusun.

Sumber daya kesehatan, penyakit tertentu dan kejadian kesehatan lain dapat dipetakan menurut lingkungan sekeliling dan infrastrukturnya. Informasi semacam ini ketika dipetakan sekaligus akan menjadi suatu alat yang amat berguna untuk memetakan risiko penyakit, identifikasi pola distribusi penyakit, memantau surveilans dan kegiatan penanggulangan penyakit, mengevaluasi aksesibilitas ke fasilitas kesehatan dan memprakirakan perjangkitan wabah penyakit (Depkes, 2007).

Menurut Prahasta, 2005 kenampakan geografis dapat digambarkan dalam empat cara yakni :

a) Titik

Titik merupakan jenis obyek yang paling sederhana dengan hanya satu koordinat yang diperlukan untuk melukiskan informasi spasial. Titik melambangkan ciri sederhana, misal puskesmas, kasus penyakit dan lain-lain. Dapat juga digunakan untuk menggambarkan wilayah yang dapat ditampilkan hanya dengan centroid/titik pusat misal kode pos, desa.

b) Garis

Garis digambarkan dengan serangkaian titik yang menjadi suatu bentuk. Perangkat lunak SIG mampu membedakan bahwa suatu obyek digambarkan sebagai garis atau titik. Garis menggambarkan baik kenampakan geografis itu sendiri ataupun garis tengah seperti jalan raya, sungai, jalur pembangkit listrik, kontur.

c) Poligon

Poligon merupakan wilayah dengan batas tertentu, batas tersebut ditentukan oleh garis yang membentuk poligon. Sebagaimana telah dijelaskan di atas, program SIG mampu membedakan perlambangan yang ditetapkan beserta makna yang dirujuk oleh lambang-lambang yang dibuat. Poligon dapat digunakan untuk menggambarkan kenampakan geografis sebenarnya seperti ruang terbuka, tata ruang atau wilayah yang batas-batasnya ditentukan secara manual misal wilayah administratif, peta tanah.

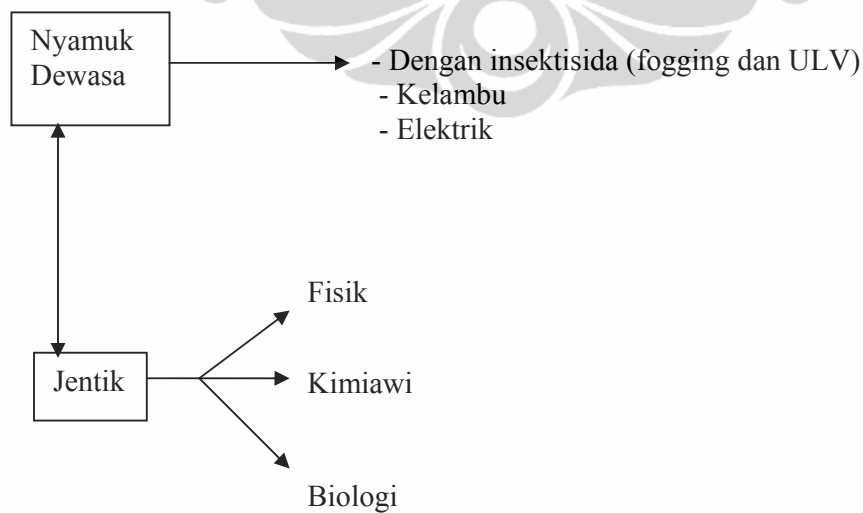
d) Citra

Citra digambarkan sebagai kisi-kisi (*grid*) yang beraturan, dimana dalam tiap *grid* merupakan nilai yang ditempelkan kepadanya. Pada kebanyakan citra, nilai ini berupa tampilan berwarna dan tidak memiliki arti apa-apa tanpa diproses lebih lanjut. Citra digunakan baik sebagai latar belakang bagi data lain, seperti peta yang di *scan*, juga sebagai titik awal pemrosesan citra, seperti citra satelit.

2.8 Program Pengendalian Demam Berdarah Dengue

2.8.1 Pengendalian Nyamuk Penular DBD

Cara pengendalian yang dilakukan adalah terhadap nyamuk dewasa atau jentiknyanya.



2.8.1.1 Pemberantasan Nyamuk Dewasa

Pemberantasan nyamuk dewasa dilakukan dengan cara penyemprotan (pengasapan/pengabutan = fogging) dengan insektisida. Mengingat kebiasaan nyamuk senang hinggap pada benda-benda bergelantungan maka penyemprotan tidak dilakukan di dinding rumah seperti pada pemberantasan nyamuk penular malaria. Insektisida yang dapat digunakan antara lain insektisida golongan : organophospat (misalnya malathion), *Pyretroid sintetic* (misalnya *lamda sihalotrin, cypermetrin, alfametrin*) dan *carbamat*.

Alat yang digunakan untuk menyemprot adalah mesin fog atau mesin ULV dan penyemprotan dengan cara pengasapan tidak mempunyai efek residu. Untuk membatasi penularan virus dengue, penyemprotan dilakukan dua siklus dengan interval 1 minggu. Pada penyemprotan siklus pertama, semua nyamuk yang mengandung virus dengue (nyamuk infeksi) dan nyamuk-nyamuk lainnya akan mati. Tetapi akan segera muncul nyamuk-nyamuk baru yang diantaranya akan mengisap darah penderita viremia yang masih ada yang dapat menimbulkan terjadinya penularan kembali. Oleh karena itu perlu dilakukan penyemprotan siklus kedua. Penyemprotan kedua dilakukan 1 minggu sesudah penyemprotan yang pertama agar nyamuk baru yang infeksi tersebut akan terbasmi sebelum sempat menularkan pada orang lain.

Dalam waktu singkat tindakan penyemprotan dapat membatasi penularan, akan tetapi tindakan ini harus diikuti dengan pemberantasan terhadap jentiknya agar populasi nyamuk penular dapat tetap ditekan serendah-rendahnya. Dengan demikian bila ada penderita DBD atau orang dengan viremia, maka tidak dapat menular kepada orang lain.

2.8.1.2 Pemberantasan Jentik

Pemberantasan terhadap jentik *Aedes aegypti* yang dikenal dengan istilah Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) dan Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB) dilakukan dengan cara :

a) Fisik

Cara ini dikenal dengan kegiatan '3M' yaitu Menguras (dan menyikat) bak mandi, bak WC dan lain-lain; Menutup tempat penampungan air rumah

tangga (tempayan, drum dan lain-lain); serta Mengubur, menyingkirkan atau memusnahkan barang-barang bekas (seperti kaleng, ban dan lain-lain). Pengurasan tempat-tempat penampungan air (TPA) perlu dilakukan secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali agar nyamuk tidak dapat berkembang biak di tempat itu. Pada saat ini telah dikenal pula istilah '3M' plus yaitu kegiatan 3M yang diperluas. Bila PSN DBD dilakukan oleh seluruh masyarakat, maka populasi nyamuk *Aedes aegypti* dapat ditekan serendah-rendahnya, sehingga penularan DBD tidak terjadi lagi. Untuk itu upaya penyuluhan dan motivasi kepada masyarakat harus dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan karena keberadaan jentik nyamuk berkaitan erat dengan perilaku masyarakat.

b) Kimia

Cara memberantas jentik *Aedes aegypti* dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik (larvasida) ini antara lain dikenal dengan istilah larvasidasi. Larvasida yang biasanya digunakan antara lain *temephos*. Formulasi *temephos* yang digunakan adalah *granules (sand granules)*. Dosis yang digunakan 1 ppm atau 10 gram (\pm 1 sendok makan rata) untuk tiap seratus liter air. Larvasida dengan *temephos* ini mempunyai efek residu 3 bulan. Selain itu dapat pula digunakan golongan *insect growth regulator*.

c) Biologi

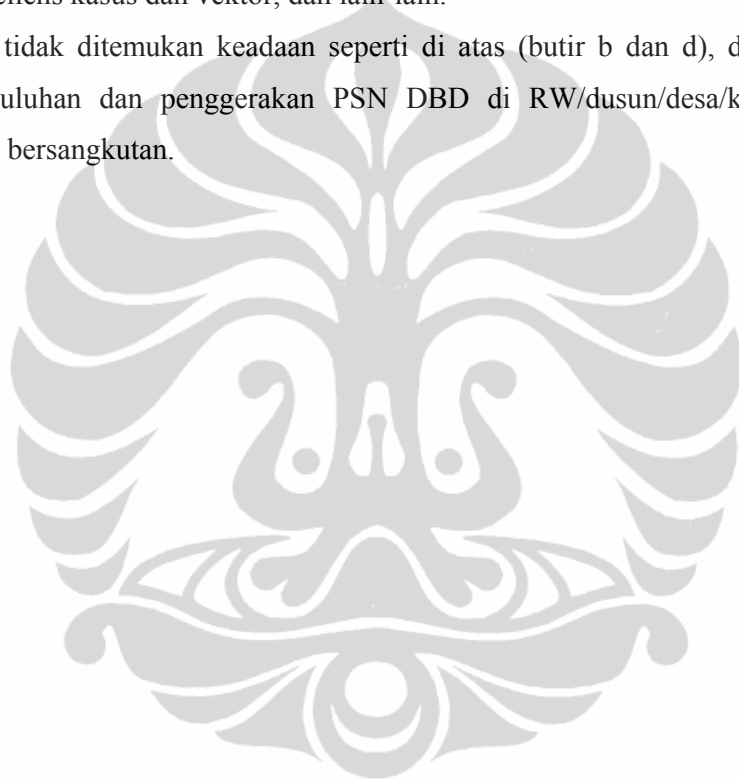
Misalnya memelihara ikan pemakan jentik (ikan kepala timah, ikan gupi, ikan cupang/tempalo dan lain-lain).

2.8.2 Pemberantasan Nyamuk Penular pada Kejadian DBD dan KLB/Wabah

- a) Untuk setiap kasus DBD yang ditemukan, ditindaklanjuti dengan Penyelidikan Epidemiologis (PE) guna menentukan jenis tindakan dan luasnya cakupan wilayah untuk kegiatan pemberantasan.
- b) Kegiatan penanggulangan fokus terdiri dari : PSN DBD oleh masyarakat, larvasidasi, penyemprotan insektisida (bila memenuhi kriteria). Kegiatan

tersebut didahului dengan penyuluhan kepada masyarakat setempat untuk membersihkan tempat perindukan nyamuk

- c) Bila terjadi KLB/wabah, dilakukan penyemprotan insektisida (2 siklus dengan interval 1 minggu). PSN DBD, penyuluhan di seluruh wilayah terjangkit, dan kegiatan penanggulangan lainnya yang diperlukan seperti pembentukan posko pengobatan dan posko penanggulangan, penyelidikan KLB, pengumpulan dan pemeriksaan spesimen serta peningkatan kegiatan surveilans kasus dan vektor, dan lain-lain.
- d) Bila tidak ditemukan keadaan seperti di atas (butir b dan d), dilakukan penyuluhan dan penggerakan PSN DBD di RW/dusun/desa/kelurahan yang bersangkutan.



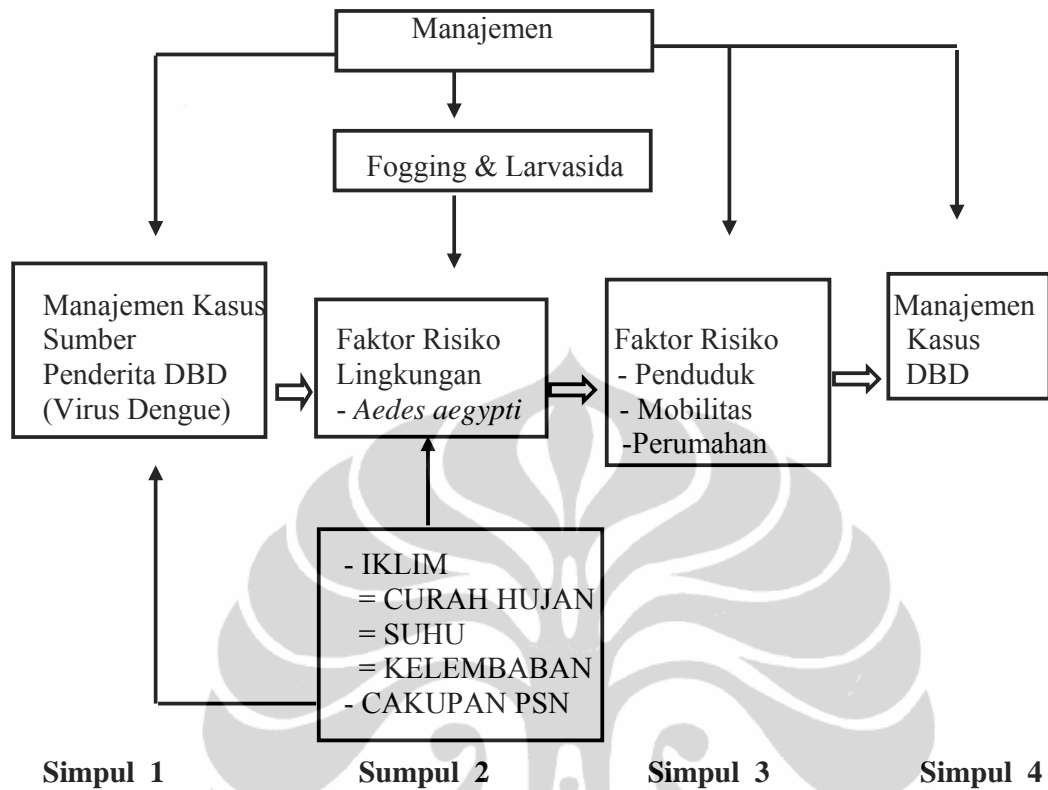
BAB 3
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP
DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus dengue yaitu manusia, virus dan vektor perantara. Virus dengue ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* tersebut dapat mengandung virus dengue pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami viremia. Frekuensi vektor menggigit dipengaruhi oleh kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* dan faktor bionomik vektor.

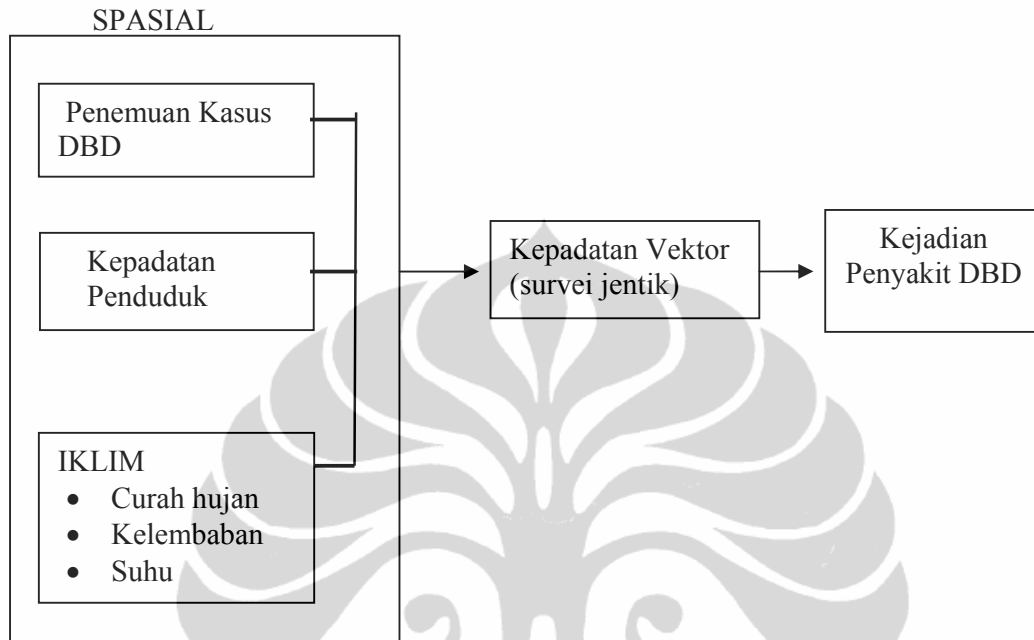
Kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* sangat dipengaruhi faktor lingkungan fisik yang meliputi faktor iklim (curah hujan, suhu, kelembaban) dan ketersediaan habitat (jumlah kontainer, jenis kontainer). Faktor yang juga berpengaruh terhadap kepadatan vektor nyamuk adalah pelaksanaan program DBD yang meliputi PSN DBD, fogging dan larvasida. Peran serta masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk (PSN).

Mengacu pada model paradigma kesehatan dan lingkungan, maka manajemen penyakit dapat dilakukan pada sumbernya, media transmisi, simpul kependudukan, maupun *outcome* penyakit bila timbul penyakit (Achmadi, 2008).



Gambar 3.1 Kerangka Teori

3.2 Kerangka Konsep



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Skala Ukur	Kategori	Cara Ukur	Alat Ukur
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Penemuan Kasus DBD	Penemuan kasus penyakit DBD pada penduduk dengan demam selama minimal 2 – 7 hari tanpa sebab yang jelas yang datang ke puskesmas Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur. Penemuan kasus DBD dilakukan selama 2 bulan (April – Mei 2010)	Ordinal	1. Positif, penderita DBD 2. Negatif, bukan penderita DBD	Mendeteksi penyakit DBD dengan Rapid Diagnostik Tes	Rapid Diagnostik Tes (RDT)

Variabel	Definisi	Skala Ukur	Kategori	Cara Ukur	Alat Ukur
Kepadatan penduduk	Jumlah penduduk pada masing-masing kelurahan	Rasio	-	Pendataan	Laporan
Curah hujan	Banyaknya air hujan yang turun dalam satuan ukur (mm)	Rasio	-	Menghitung curah hujan dengan alat ukur (BMKG)	Laporan (data sekunder)
Kelembaban	Banyaknya uap air yang terkandung dalam udara di wilayah penelitian setiap bulan yang dinyatakan dalam %	Rasio	-	Mengukur kelembaban di tempat tinggal kasus	Hygrometer (Haar Synth Hygro)
Suhu udara	Suhu udara tempat tinggal kasus positif dinyatakan dalam derajat celcius	Rasio	-	Mengukur suhu udara di tempat tinggal kasus	Termometer (Haar Synth Hygro)
Survei jentik	Pemeriksaan jentik nyamuk di rumah penderita penyakit DBD	Rasio	-	Pemeriksaan jentik pada tempat penampungan air	Senter, cidukan, pipet

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah studi ekologi melalui pendekatan penyelidikan epidemiologi dengan menggunakan data primer. Studi ini bertujuan mendeskriptifkan secara spasial dinamika penularan penyakit DBD dengan pendekatan penyelidikan epidemiologi di wilayah Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur.

4.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh penduduk Kecamatan Duren Sawit yang mengalami demam 2–7 hari tanpa sebab yang jelas dan berkunjung ke Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur pada bulan April sampai dengan Mei tahun 2010.

Sampel adalah penduduk yang mengalami demam 2–7 hari tanpa sebab yang jelas dan berkunjung ke Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur pada bulan April sampai dengan Mei tahun 2010 yang pada pemeriksaan RDT positif DBD. Dan kasus hasil penyelidikan epidemiologi yang ditemukan di sekitar kasus positif yang berjarak kurang dari 100 meter selama penelitian.

4.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur. Waktu pelaksanaan penelitian April sampai dengan Mei tahun 2010.

4.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dengan dibantu oleh petugas Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur sebagai berikut :

1. Kasus positif didapatkan berdasarkan pemeriksaan dengan *Rapid Diagnostic Test* (RDT) pada penduduk yang memeriksakan diri ke Puskesmas

Kecamatan Duren Sawit dan mempunyai keluhan demam selama 2 - 7 hari tanpa sebab yang jelas.

2. Dari hasil pemeriksaan yang positif DBD kemudian dilakukan Penyelidikan Epidemiologi (PE) di sekitar tempat tinggal kasus dalam radius 100 meter untuk pencarian kasus lainnya. Wawancara terhadap kasus dilakukan untuk mengetahui tempat terjadinya penularan apakah di lingkungan tempat tinggal atau dari luar lingkungan tempat tinggal.
3. Penyelidikan Epidemiologi lingkungan mencakup survei jentik, pengukuran suhu dan kelembaban. Survei jentik dilakukan dengan melihat ada tidaknya jentik di TPA dan non TPA.
4. Dilakukan pemetaan kasus dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS Garmin) yang juga memuat data :
 - Lokasi tempat terjadinya penularan DBD, sebaran kasus dan perindukan nyamuk/jentik yang akan dioverlay untuk memperlihatkan dinamika penularannya.
 - Batas wilayah

4.5 Analisis Data

Data yang dikumpulkan diolah secara kualitatif, kuantitatif dan analisis spasial.

a. Kejadian Penyakit DBD

Data kasus/kejadian penyakit DBD dikerjakan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan perangkat lunak (*software*). Dimana, 1 titik/dot pada gambar peta hasil olahan *software* = 1 kejadian/kasus.

Satu titik/dot adalah titik koordinat hasil pengukuran GPS di rumah/tempat tinggal kasus DBD. Hasil pengukuran titik koordinat dimasukkan ke dalam peta wilayah Kecamatan Duren Sawit dengan menggunakan *software Arcview*. Semua titik kasus diberi *buffer* 100 meter sesuai jarak terbang nyamuk untuk mengetahui pengelompokan kasus yang berdekatan (klaster) dan melihat pola penyebaran penyakit DBD.

- b. Analisis data dilakukan deskriptif dengan melihat hasil tampilan peta grafik secara spasial antar variabel yaitu penemuan kasus DBD dengan iklim (curah hujan, suhu, kelembaban), penemuan kasus DBD dengan kepadatan vektor (survei jentik), penemuan kasus DBD dengan kepadatan penduduk.



BAB 5 HASIL PENELITIAN

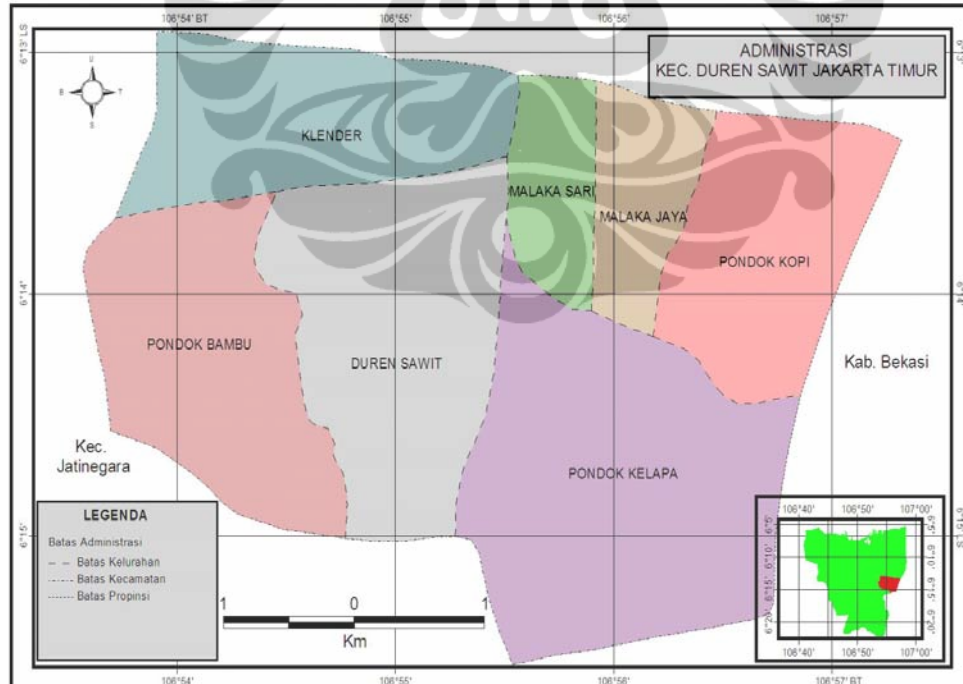
5.1. Gambaran Umum Kecamatan Duren Sawit

5.1.1. Geografis

Luas wilayah Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur adalah 2.264,96 Ha, terdiri dari tujuh Kelurahan yaitu Duren Sawit (455,55 Ha), Klender (304,5 Ha), Malaka Jaya (98,18 Ha), Malaka Sari (138,88 Ha), Pondok Bambu (489,7 Ha), Pondok Kelapa (572,15 Ha) dan Pondok Kopi (206 Ha).

Kecamatan Duren Sawit mempunyai batas wilayah administrasi sebagai berikut :

- Sebelah Utara dengan Kecamatan Cakung
- Sebelah Timur dengan Kotamadya Bekasi
- Sebelah Selatan dengan Kecamatan Makasar dan Kecamatan Pondok Gede Kotamadya Bekasi
- Sebelah Barat dengan Kali Sunter berbatasan Kecamatan Jatinegara.



Gambar 5.1 Batas Administrasi Kecamatan Duren Sawit
Jakarta Timur Tahun 2009

5.1.2 Demografi

Penduduk di wilayah Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur tahun 2009 berjumlah 232.068 jiwa. Jumlah penduduk terbesar di Kelurahan Klender sebanyak 59.481 jiwa dan jumlah penduduk terendah di Kelurahan Pondok Kopi sebanyak 34.763 jiwa. Jumlah penduduk per kelurahan dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009

Kelurahan	Jumlah (Jiwa)
Duren Sawit	44.974
Klender	59.481
Malaka Jaya	46.036
Malaka Sari	40.056
Pondok Bambu	48.057
Pondok Kelapa	49.701
Pondok Kopi	34.763
Jumlah	323.068

Sumber : Laporan Puskesmas Kec. Duren Sawit 2009

Menurut Laporan Kinerja Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009 terdapat data keluarga miskin per wilayah puskesmas kelurahan. Kelurahan Klender yang memiliki keluarga miskin terbanyak yaitu 12.243 (44,52%) dan Kelurahan Malaka Sari yang paling sedikit memiliki keluarga miskin yaitu 1.098 (3,99%).

Kecamatan Duren Sawit dalam menunjang pelayanan kesehatan yang optimal bagi masyarakat memiliki 12 buah puskesmas dan terletak di semua kelurahan (Tabel 5.2).

Tabel 5.2 Lokasi Puskesmas Kecamatan dan Kelurahan

Nama Puskesmas	Lokasi
Kecamatan Duren Sawit	Kecamatan Duren Sawit
Kelurahan Pondok Bambu 1	Kelurahan Pondok Bamu
Kelurahan Pondok Bambu 2	Kelurahan Pondok Bamu
Kelurahan Klender 1	Kelurahan Klender
Kelurahan Klender 2	Kelurahan Klender
Kelurahan Klender 3	Kelurahan Klender
Kelurahan Duren Sawit	Kelurahan Duren Sawit
Kelurahan Malaka Jaya	Kelurahan Malaka Jaya
Kelurahan Malaka Sari	Kelurahan Malaka Sari
Kelurahan Pondok Kopi 1	Kelurahan Pondok Kopi
Kelurahan Pondok Kopi 2	Kelurahan Pondok Kopi
Kelurahan Pondok Kelapa	Kelurahan Pondok Kelapa

5.2. Kasus DBD

Kasus positif didapatkan berdasarkan pemeriksaan dengan *Rapid Diagnostic Test* (RDT) pada penduduk yang memeriksakan diri ke Puskesmas Kecamatan Duren Sawit dan mempunyai keluhan demam selama 2 - 7 hari tanpa sebab yang jelas. Selama periode bulan April sampai dengan Mei 2010 didapatkan sebanyak 25 kasus positif di puskesmas dan 10 kasus hasil penyelidikan epidemiologi (Tabel 5.3).

Tabel 5.3 Distribusi Hasil Penemuan Kasus DBD di Kecamatan Duren Sawit Tahun 2010

Kelurahan	Jumlah Kasus
Duren Sawit	9
Klender*	15
Malaka Jaya*	3
Malaka Sari	1
Pondok Bambu*	7
Total	35

Ket.* Terdapat kasus klaster

Kemudian dilakukan PE terhadap ke 25 kasus tersebut. Tujuh belas kasus tidak ditemukan kasus lain di lingkungan rumah penderita dalam radius 100 meter. Delapan belas kasus lainnya ditemukan mengelompok dalam lima kelompok (klaster) yang berada di Kelurahan Klender (3 klaster), Kelurahan

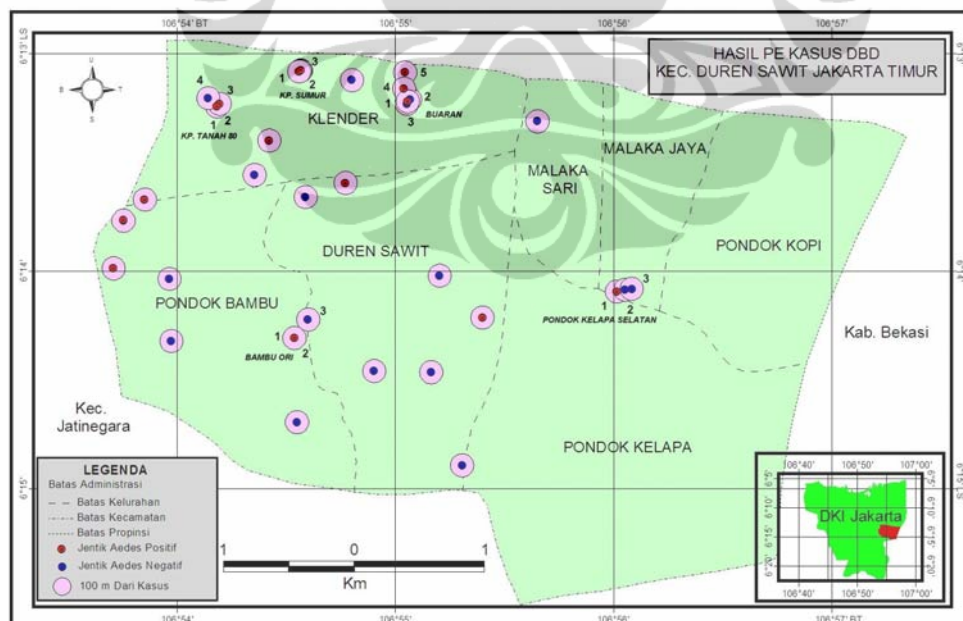
Malaka Jaya (1 klaster) dan Kelurahan Pondok Bambu (1 klaster) seperti terlihat pada Gambar 5.2.

Di Klaster Kampung Tanah 80 Klender, terdapat 4 kasus. Dua kasus didapatkan dalam penjarangan di puskesmas dan dua kasus lainnya merupakan hasil PE.

Pada Klaster Kampung Sumur terdapat 3 kasus. Satu kasus didapatkan dalam penjarangan di puskesmas dan dua lainnya merupakan hasil PE. Dan Klaster Buaran terdapat 5 kasus. Satu kasus didapatkan dalam penjarangan di puskesmas dan empat kasus lainnya merupakan hasil PE.

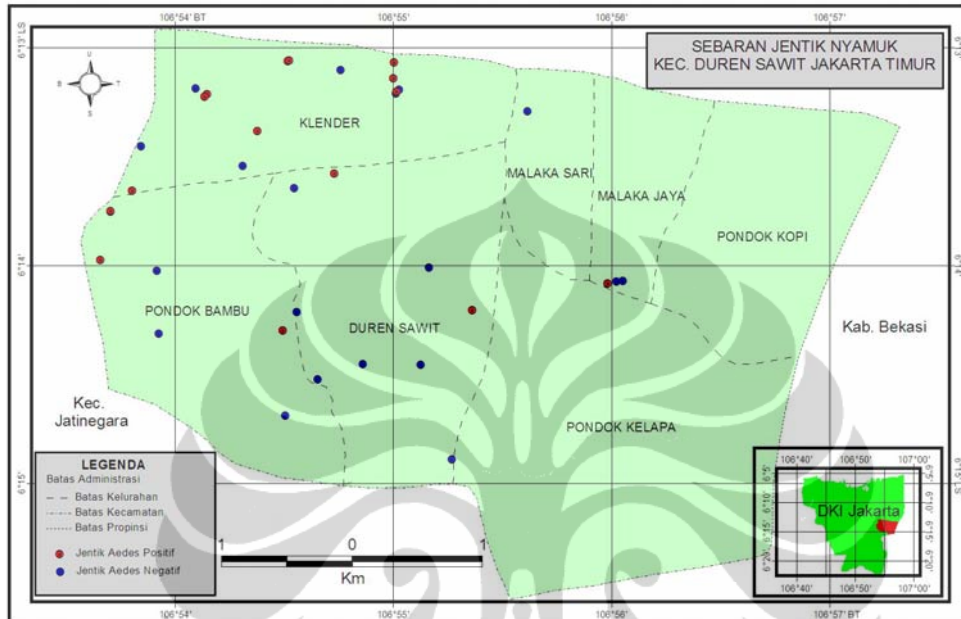
Pada Kelurahan Pondok Bambu dengan Klaster Bambu Ori terdapat tiga kasus. Dua kasus didapatkan dalam penjarangan di puskesmas dan satu kasus lainnya merupakan hasil PE. Dan Klaster Pondok Kelapa Selatan terdapat 3 kasus. Dua kasus didapatkan dalam penjarangan di puskesmas dan satu kasus didapatkan hasil penyelidikan epidemiologi.

Jumlah kasus keseluruhan yang didapatkan di puskesmas dan hasil penyelidikan epidemiologi sebanyak 35 kasus. Kasus yang didapatkan ditampilkan dalam peta sebagai berikut:



Gambar 5.2 Sebaran Kasus di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur (April – Mei 2010)

Hasil survei jentik pada tempat tinggal penderita DBD ditemukan jentik *Aedes* sebanyak 16 lokasi dan Kelurahan Klender yang paling banyak ditemukan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 7 titik, seperti terlihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Sebaran Jentik *Aedes aegypti* di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur (April–Mei 2010).

Jenis Tempat Penampungan Air (TPA) atau kontainer yang terdapat jentik *Aedes* dapat terlihat pada Tabel 5.4. Tempat perindukan jentik *Aedes aegypti* yang paling banyak ditemukan yaitu pada jenis perindukan barang bekas/bukan TPA sebanyak 7 kasus.

Tabel 5.4 Hasil Pemeriksaan Jentik *Aedes aegypti* Berdasarkan Jenis Perindukan

Jenis Perindukan	Positif Jentik	Negatif Jentik
Bak mandi	4 (20 %)	16 (80%)
Bak WC	1 (100%)	0
Barang bekas	7 (70%)	3 (30%)
Vas/Pot bunga	4 (100%)	0
Total	16 (45,7%)	19 (54,3%)

Hasil pendataan terhadap penderita DBD diketahui pekerjaan/aktifitas rutin setiap harinya. Aktifitas atau pekerjaan yang terbanyak pada pelajar/mahasiswa yaitu 18 (51,4%) kemudian pekerjaan swasta atau wiraswasta sebanyak 9 (25,7%). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Aktivitas/Pekerjaan Pada Kasus Positif

No	Pekerjaan/ Aktifitas	Jumlah	%
1	Swasta/Wiraswasta	9	25,70
2	Pedagang (pasar toko)	2	5,70
3	Buruh	1	2,90
4	Pelajar/Mahasiswa	18	51,40
5	Lainnya	5	14,30
Total		35	100,00

Dari hasil wawancara didapatkan riwayat keberadaan responden (kasus) tiga hari sebelum demam sebagai berikut :

Tabel 5.6 Riwayat Keberadaan Responden Tiga Hari Sebelum Demam

No	Tempat	Jumlah	%
1	Di rumah	18	51,4
2	Di sekolah	8	22,9
3	Kantor/Tempat Kerja	9	25,7
Total		35	100,0

5.3 Kepadatan Penduduk

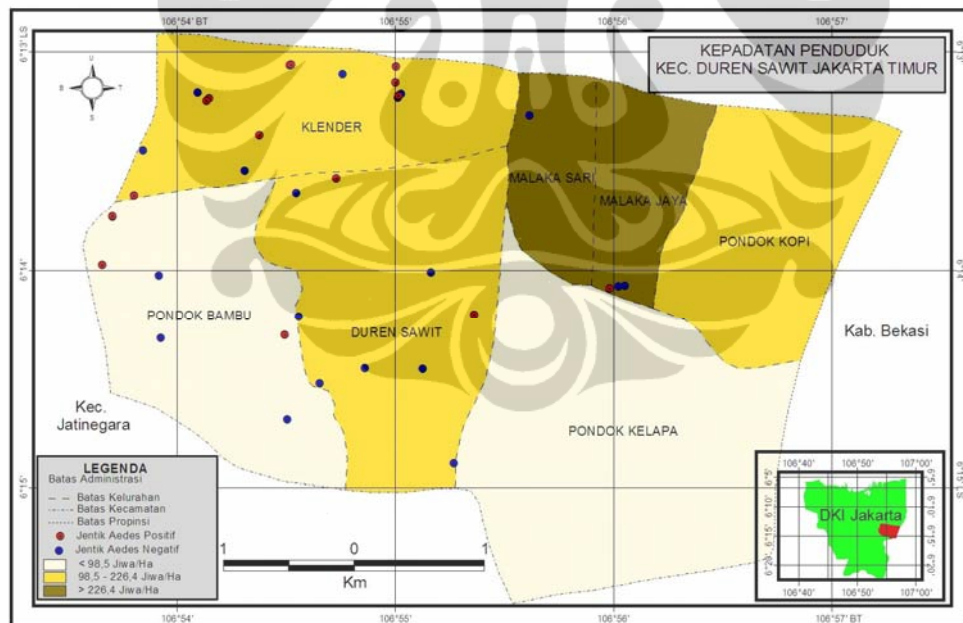
Berdasarkan Laporan Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009, persebaran penduduk Kecamatan Duren Sawit belum merata, dimana kelurahan terpadat adalah Kelurahan Malaka Jaya sebesar 468,90 jiwa/Ha dan distribusi kepadatan penduduk dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Distribusi Kepadatan Penduduk di Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009

Kelurahan	Jumlah Jiwa	Luas (Ha)	Rasio Kepadatan (Jiwa/Ha)
Duren Sawit	44.974	455,55	98,72
Klender	59.481	304,50	195,30
Malaka Jaya	46.036	98,18	468,90
Malaka Sari	40.056	138,88	288,40
Pondok Bambu	48.057	489,70	98,14
Pondok Kelapa	49.701	572,15	86,87
Pondok Kopi	34.763	206,00	168,80
Jumlah	323.068	2.265,00	142,63

Sumber : Laporan Puskesmas Kec. Duren Sawit 2009

Pada Gambar 5.4 terlihat bahwa kepadatan penduduk antara 98,5 – 226,4 jiwa/ha yang banyak ditemukan kasus positif yaitu 25 kasus (71,4%). Hasil survei jentik pada area tersebut ditemukan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 12 titik (48,0%).



Gambar 5.4 Kepadatan Penduduk di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur

5.4. Iklim

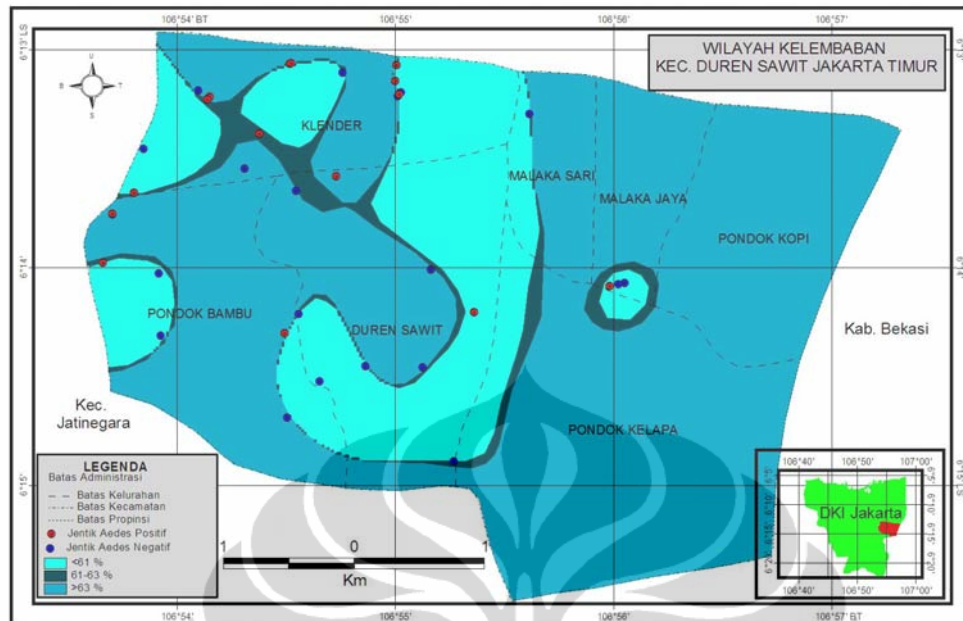
5.4.1 Curah Hujan

Menurut data Pusat Iklim, Agroklimat dan Iklim Maritim Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika diketahui curah hujan dan hari hujan selama bulan April sampai dengan Mei 2010 untuk Kecamatan Duren Sawit menggunakan stasiun pengukur curah hujan di Pulomas dan di Kelapa Gading. Curah hujan rata-rata sebesar 3,6 mm termasuk curah hujan rendah yaitu dibawah 60 mm. Hal tersebut karena bulan April dan Mei adalah peralihan ke musim kemarau (Lampiran 1).

Walaupun curah hujan tidak tinggi tetapi memiliki jumlah hari hujan pada sebanyak 15 hari sehingga Curah hujan yang tidak terlalu lebat tetapi dalam jangka waktu lama, akan memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembangbiak dengan baik. Dan ini berhubungan dengan ditemukannya jentik *Aedes aegypti* pada tempat tinggal penderita DBD sebanyak 16 titik (45,71%).

5.4.2 Kelembaban

Pada Gambar 5.5 terlihat bahwa pada kelembaban > 61% di Kecamatan Duren Sawit ditemukan kasus sebanyak 17 kasus (48,6%). Hasil survey jentik pada wilayah kelembaban >61% ditemukan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 9 titik. Hal tersebut sejalan dengan Depkes (2007) bahwa pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk akan menjadi pendek sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan virus di dalam tubuh nyamuk.

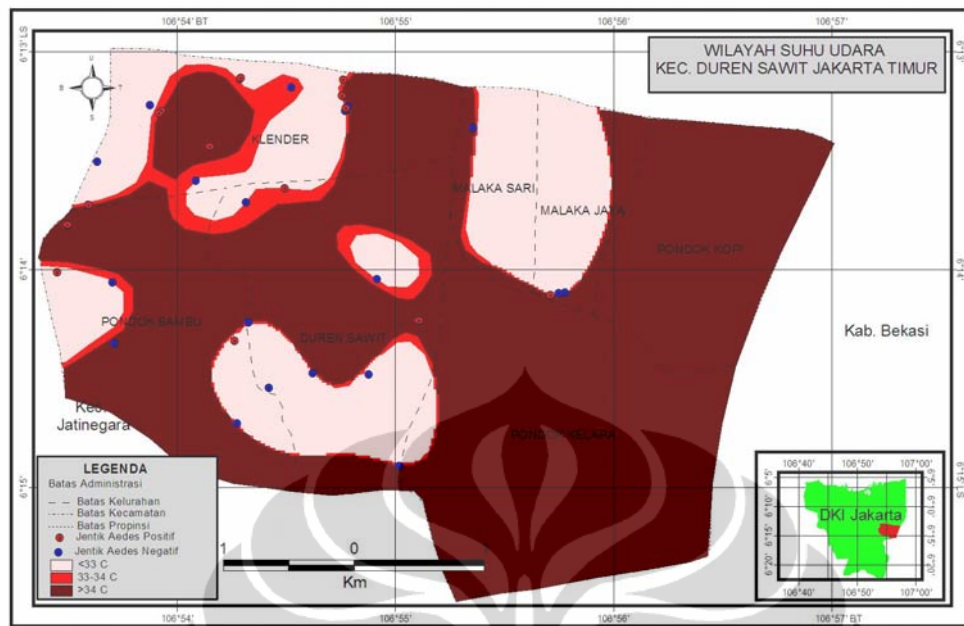


Gambar 5.5 Keadaan Kelembaban di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur (April – Mei 2010)

5.4.3 Suhu

Sebaran kondisi suhu di wilayah Kecamatan Duren Sawit terlihat pada Gambar 5.6 dimana hampir semua wilayah suhunya di atas 34 °C. Sedangkan kasus positif yang terbanyak ditemukan berada di area suhu di bawah 33°C sebanyak 22 kasus (62,9%).

Hasil survey jentik pada suhu < 33°C paling banyak ditemukan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 9 titik (40,9%). Hal ini sesuai dengan batas suhu yang optimum untuk perkembangbiakan nyamuk (25°C – 27°C). Namun demikian pada suhu > 34°C masih ditemukan kasus positif sebanyak 5 kasus (14,3%)



Gambar 5.6 Wilayah Suhu Udara di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur (April – Mei 2010)

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

- a. Pencarian kasus DBD dilakukan hanya di Puskesmas Kecamatan Duren Sawit, tidak mencakup wilayah yang lebih luas.
- b. Data curah hujan diperoleh dari Pusat Iklim, Agroklimat dan Iklim Maritim Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika menggunakan stasiun pengukur curah hujan di Pulomas dan di Kelapa Gading sehingga validitas dan akurasi datanya sulit ditelusuri.
- c. Pengelompokan data pada masing-masing variabel berdasarkan *cut of points equal groups* menggunakan *software* SPSS sehingga hanya dapat dipergunakan pada wilayah tersebut dan tidak dapat digeneralisasikan.
- d. Pemeriksaan RDT tidak dapat dilakukan di lingkungan tempat tinggal penduduk tetapi dirujuk di puskesmas karena tidak adanya *Etical Clearance*.

6.2 Dinamika Penularan DBD

Dinamika pergerakan/*trend* penularan DBD sangat dipengaruhi oleh musim. Suhu, kelembaban dan curah hujan merupakan faktor-faktor yang sangat berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk DBD.

Pada penelitian ini didapatkan 35 kasus, 25 kasus didapatkan di puskesmas dan sepuluh kasus merupakan hasil penyelidikan epidemiologi. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan pada 17 kasus (non klaster), ternyata tidak ada hubungan penularan satu sama lainnya. Pada kasus non klaster, tempat kejadian kasus pertama dengan kasus lainnya berjarak cukup jauh (> 100 M) dan masing-masing kasus tertular tidak terjadi di lingkungan rumah.

Hasil PE pada klaster Buaran, ditemukan 5 kasus dan berdasarkan waktu mulainya demam disimpulkan bahwa kasus nomor 4 yang ditemukan di puskesmas, tertular dari kasus nomor 1 kemudian menularkan ke nomor 2 dan nomor 3 selanjutnya ke nomor 5. Jarak antar kasus di klaster buaran ± 100 meter.

Klaster KP Sumur diidentifikasi berdasarkan kasus nomor 1 yang berobat ke puskesmas. Berdasarkan analisis waktu mulainya demam diduga terjadi penularan ke kasus nomor 2 dan nomor 3. Sedangkan klaster kasus KP Tanah 80 diidentifikasi berdasarkan kasus nomor 1 yang berobat ke puskesmas kemudian diduga menularkan ke nomor 2 dan nomor 3.

Demikian pula pola penularan pada klaster kasus Bambu Ori di Kelurahan Pondok Bambu ditemukan tiga kasus dan diketahui dari kasus nomor 1 dan nomor 2 (ditemukan di puskesmas) kemudian menularkan ke kasus nomor 3. Hal tersebut sehubungan dengan adanya tempat perindukan *Aedes aegypti* di tempat tinggal kasus nomor 1 dan nomor 2 sedangkan kasus nomor 3 jaraknya kurang dari 100 meter.

Dan klaster Pondok Kelapa Selatan di Kelurahan Malaka Jaya ditemukan tiga kasus dan diketahui dari kasus nomor 1 yang diduga tertular di sekolah menularkan ke kasus nomor 2 dan nomor 3.

Berdasarkan data lapangan, penularan diantara kelompok 51,4% terjadi di lingkungan tempat tinggal sedangkan 48,6% di luar lingkungan rumah (sekolah, tempat kerja).

6.3 Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian DBD

Faktor kependudukan seperti kepadatan penduduk berpengaruh terhadap proses penularan atau pemindahan virus dengue dari satu orang ke orang lain. Kepadatan penduduk Kelurahan Klender tahun 2009 tercatat sebesar 195,30 jiwa/Ha. Kondisi rumah di Kelurahan Klender termasuk lingkungan rumah padat dengan jarak rumah yang cukup rapat dan mempunyai gang-gang yang sempit. Terbatasnya lahan pembuangan sampah mengakibatkan khususnya barang bekas (ban, kaleng) menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Di samping itu untuk menambah keindahan rumah, warga masyarakat banyak memelihara bunga dalam vas/pot bunga dan tidak dilakukan upaya 3 M. Kebiasaan penduduk menampung air untuk keperluan minum dan masak (pengamatan lapangan) yang tidak memenuhi kriteria 3 M mempengaruhi percepatan penularan virus dengue dari satu orang ke orang lain.

Kondisi seperti tersebut di atas ternyata menimbulkan terjadinya pengelompokan kasus positif yang ditemukan di Kecamatan Duren Sawit.

Hal ini sejalan dengan Achmadi, 2008 bahwa kepadudukan dengan berbagai variabel di dalamnya seperti budaya, kepadatan, perilaku penduduk, umur, gender pendidikan, dikenal sebagai determinan kesehatan atau faktor risiko yang berperan timbulnya penyakit.

6.4 Hubungan Iklim dengan kejadian DBD

Penyebaran penyakit demam berdarah dipengaruhi perubahan iklim, karena perubahan iklim akan menyebabkan terjadinya modifikasi dalam habitat nyamuk *Aedes aegypti*. Perubahan iklim menyebabkan peningkatan suhu udara, curah hujan dan kelembaban pada suatu daerah.

6.4.1 Curah hujan

Curah hujan merupakan salah satu variabel meteorologi yang dapat digunakan sebagai peringatan dini pengendalian Demam Berdarah Dengue. Pengaruh curah hujan dengan perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* sangat erat. Kondisi hujan dan panas berseling pada pergantian musim (April-Mei) lebih berpengaruh positif terhadap populasi nyamuk dikarenakan air hujan tidak mengalir dan menggenang di beberapa tempat.

Pengelolaan sampah punya pengaruh penting terhadap DBD jika dihubungkan dengan curah hujan. Hal ini disebabkan apabila sampah tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan jumlah tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* di lingkungan sekitar. Beberapa lahan kosong perlu mendapat perhatian lebih karena sering dijadikan tempat pembuangan sampah.

Perbedaan datangnya musim hujan dan musim kemarau serta perbedaan lamanya musim hujan dan kemarau menyebabkan pengaruh pada perubahan bionomik nyamuk *Aedes aegypti*. Kemampuan adaptasi nyamuk *Aedes aegypti* sangat tinggi terhadap perubahan pola iklim dan cuaca bahkan terlurnya dapat bertahan pada kondisi kering dan panas tanpa air hingga empat bulan (Anggit P, 2009)

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembangbiak di dalam air bersih yang menggenang lebih dari lima hari. Dan dapat berkembangbiak di air dengan volume minimal kira-kira 0.5 sentimeter atau sama dengan satu sendok teh (Judarwanto, 2007).

6.4.2 Kelembaban

Kelembaban udara mempengaruhi umur dan kemampuan terbang nyamuk *Aedes aegypti*. Badan nyamuk yang kecil memiliki permukaan yang besar oleh karena sistem pernafasan dengan trakea. Pada waktu terbang nyamuk memerlukan oksigen lebih banyak sehingga trakea terbuka dan keadaan ini menyebabkan penguapan air dan tubuh nyamuk menjadi lebih besar. Untuk mempertahankan cadangan air dalam tubuh dari penguapan maka jarak terbang nyamuk terbatas. Kelembaban udara optimal akan menyebabkan daya tahan hidup nyamuk akan bertambah (Depkes, 2007)

Kondisi kelembaban di Kecamatan Duren Sawit sangat sesuai dengan siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* hal tersebut terlihat masih ditemukannya jentik *Aedes aegypti* di lingkungan perumahan kasus positif dan kejadian penyakit DBD.

Hal ini sesuai dengan pedoman Depkes tahun 2007, bahwa pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk akan menjadi pendek sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan virus di dalam tubuh nyamuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelembaban udara merupakan salah satu faktor yang berperan dalam siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*. Menurut Sitorus (2003) ada hubungan yang kuat antara kelembaban dengan kasus yang terjadi di wilayah Jakarta Timur tahun 1998-2002 dimana semakin tinggi kelembaban semakin banyak kasus yang terjadi.

Kelembaban dapat meningkat pada pemukiman yang padat penduduknya, hal ini dikarenakan kurang masuknya cahaya matahari pada pemukiman tersebut, sehingga temperatur menjadi menurun padahal konsentrasi uap air di udara sekitar tempat tersebut tetap. Berdasarkan teori suhu dan kelembaban berbanding terbalik sehingga jika suhu rendah maka kelembaban menjadi tinggi. Oleh karena itu

lingkungan yang padat pemukiman dan penduduknya menjadi tempat yang baik bagi perkembangan hidup vektor DBD (Diah, 2004).

6.4.3 Suhu

Suhu sebagai salah satu iklim yang penting berperan terhadap kehidupan nyamuk yaitu mempengaruhi proses daur hidup nyamuk mulai dari telur hingga dewasa, frekuensi dan kebiasaan menggigit bahkan mempengaruhi proses telur yang menetas. (Muyono, 2004)

Perubahan iklim yang ditandai dengan peningkatan suhu rata-rata pun dapat mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dengan memperpendek waktu yang diperlukan untuk berkembang dari fase telur menjadi nyamuk dewasa. Pada suhu 26 derajat Celcius diperlukan 25 hari untuk virus dari saat pertama nyamuk terinfeksi virus sampai dengan virus dengue berada dalam kelenjar liurnya dan siap untuk disebarkan kepada calon-calon penderita sepanjang hidup nyamuk tersebut. Sebaliknya, hanya diperlukan waktu yang relatif pendek 10 hari pada suhu 30 derajat Celcius. Hal ini akan menyebabkan mempercepat nyamuk *Aedes aegypti* menyebarkan virus dengue

Toleransi terhadap suhu tergantung pada spesies nyamuknya, tetapi umumnya suatu spesies tidak akan tahan lama bila suhu lingkungan meninggi 5-6°C di atas batas dimana spesies secara normal dapat beradaptasi. Kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolisme yang sebagian diatur oleh suhu (Depkes, 2007).

6.5 Manajemen Pengendalian DBD

Departemen Kesehatan telah mengupayakan berbagai strategi dalam mengatasi kasus. Pada awalnya strategi yang digunakan adalah memberantas nyamuk dewasa melalui pengasapan kemudian strategi diperluas dengan menggunakan larvasida yang ditaburkan ke tempat penampungan air yang sulit dibersihkan.

Manajemen pengendalian DBD perlu dilakukan secara komprehensif dengan melakukan serangkaian upaya preventif, promotif dan kuratif yang

terintegrasi. Manajemen tersebut dapat dilakukan pada simpul 1 sampai dengan simpul 4 (Achmadi, 2008).

6.5.1 Sumber Penularan (simpul 1)

Kasus DBD merupakan sumber penularan penyakit DBD. Tubuh manusia merupakan *reservoir* utama bagi virus dengue. Penular DBD di Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur terjadi di lingkungan tempat tinggal, sehingga penemuan kasus DBD secara dini dan segera melakukan pengobatan sangat penting dilakukan untuk memutus rantai penularan.

Pada kluster kasus yang ditemukan, sebagian kasus ternyata dirawat di beberapa rumah sakit di wilayah Jakarta Timur dan pihak rumah sakit terlambat melaporkan ke puskesmas dimana penderita berdomisili sehingga pelaksanaan PE dan upaya penanggulangan tidak dapat segera dilaksanakan yang mengakibatkan terjadinya penularan DBD di lingkungan tempat tinggal penderita.

Data yang diperoleh di lapangan menunjukkan bahwa operasional manajemen kasus tidak sesuai kriteria antara lain disebabkan :

- a. Kasus yang dirawat di rumah sakit terlambat dilaporkan ke Puskesmas Kecamatan Duren Sawit sehingga pihak puskesmas terlambat dalam melakukan upaya pemutusan rantai penularan lebih lanjut. Menurut Depkes 2005, masa viremia DBD terjadi dua hari sebelum kasus demam timbul, sementara pada masa tersebut penderita masih dapat beraktivitas kemana-mana.
- b. Hasil kuesioner diketahui bahwa rata-rata kasus tersebut datang berobat ke puskesmas pada hari ke 4-5 demam. Penderita pada umumnya melakukan pengobatan sendiri dan setelah kondisi tidak membaik berobat ke puskesmas.
- c. Tindakan Penyelidikan Epidemiologi terlambat dilakukan oleh petugas puskesmas sehingga upaya penanggulangan (pemutusan rantai penularan) terlambat.

Menurut Kebijakan Depkes, tindakan PE harus dilakukan segera setelah mendapatkan diagnosa dan konfirmasi laboratorium klinis puskesmas. Hal ini bertujuan agar penyebaran virus dengue melalui nyamuk *Aedes aegypti* infeksius dapat diberantas melalui tindakan penanggulangan fokus.

6.5.2 Vektor (simpul 2)

Pencegahan penyakit DBD sangat tergantung pada pengendalian vektor yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil PE yang dilakukan di lokasi kluster kasus ternyata populasi jentik *Aedes aegypti* cukup tinggi yang ditemukan di antaranya pada vas bunga dan barang bekas. Virus dengue tersebar di wilayah DKI Jakarta termasuk di Kecamatan Duren Sawit. Hal tersebut yang mengakibatkan terjadinya penularan secara mengelompok (klaster).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Provinsi DIY tahun 2007, bahwa potensi penularan DBD di beberapa daerah ditemukan telur dan larva nyamuk *Aedes aegypti* telah mengandung virus dengue penyebab DBD.

Pengendalian nyamuk tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang tepat, yaitu:

- a) Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), pengelolaan sampah padat, modifikasi tempat perkembangbiakan nyamuk hasil samping kegiatan manusia dan perbaikan desain rumah.
- b) Pengendalian biologis antara lain dengan menggunakan ikan pemakan jentik (ikan adu/ikan cupang), dan bakteri
- c) Pengendalian secara kimiawi antara lain dengan pengasapan dan larvasida.

6.5.3 Masyarakat (simpul 3)

Upaya pencegahan dan pengendalian penyakit DBD merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah baik lintas sektor maupun lintas program dan masyarakat termasuk sektor swasta. Masyarakat dapat ikut berperan dalam upaya-upaya pencegahan dan pengendalian penyakit DBD. Sebagai contoh peran masyarakat dalam kegiatan surveilan dalam mengenali secara dini tanda-tanda penyakit DBD yang menimpa salah satu keluarga maupun tetangga mereka dan segera merujuk ke fasilitas pelayanan kesehatan terdekat. Sehingga bisa dilakukan penegakkan diagnosa secara dini dan diberikan pertolongan dan pengobatan dini.

Pertolongan pertama kepada tersangka penderita DBD dapat dilakukan di rumah sebelum dirujuk ke tempat pelayanan kesehatan yaitu dengan memberikan minum sebanyak-banyaknya dengan oralit, teh manis, sirup, jus buah-buahan,

pemberian obat penurun panas seperti parasetamol. Obat penurun panas yang tidak boleh diberikan adalah dari jenis yang mengandung asam salisilat yang dapat memperberat perdarahan. Tujuan pemberian pertolongan pertama di atas adalah untuk mempertahankan volume cairan dalam pembuluh darah penderita sehingga dapat membantu mengurangi angka kematian karena DBD.

Masyarakat juga dapat berperan dalam upaya pengendalian vektor yang merupakan upaya paling penting untuk memutuskan rantai penularan dalam rangka mencegah dan mengendalikan penyakit DBD muncul di masa yang akan datang. Dalam upaya pengendalian vektor tersebut antara lain masyarakat dapat berperan secara aktif dalam pemantauan jentik berkala dan melakukan gerakan serentak Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN).

Kebijakan Departemen Kesehatan (2005) bahwa setiap kasus yang memenuhi kriteria hasil PE (ada jentik dan tambahan kasus panas lain) segera dilakukan upaya penanggulangan berupa penyemprotan insektisida, penaburan larvasida dan PSN masyarakat (3 M).

6.5.4 Kasus DBD (simpul 4)

Kejadian penyakit merupakan *outcome* hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya gangguan kesehatan. Manajemen pengendalian DBD pada simpul 4 sama dengan pada simpul 1.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa terjadinya kluster kasus di Kecamatan Duren Sawit Kotamadya Jakarta Timur selama periode penelitian :

- a. Gambaran spasial iklim (curah hujan, kelembaban dan suhu) :
 - Curah hujan hasil pengukuran Pusat Iklim, Agroklimat dan Iklim Maritin, BMKG yang menggunakan stasiun pengukur di Pulomas dan Kelapa Gading untuk wilayah Kecamatan Duren Sawit didapatkan curah hujan 3,6 mm dan jumlah hari hujan 15 hari
 - Pada suhu di bawah 33°C ditemukan kasus positif DBD sebanyak 22 kasus (62,9%)
 - Pada kelembaban di atas 61% ditemukan kasus positif DBD sebanyak 17 kasus (48,57%)
- b. Masih banyak tempat tinggal di Kecamatan Duren Sawit yang ditemukan jentik (45,7%).
- c. Pada kepadatan penduduk sebesar 98,5 jiwa/Ha – 226,4 jiwa/Ha paling banyak ditemukan jumlah kasus DBD.
- d. Gambaran spasial dinamika penularan DBD di Kecamatan Duren Sawit terjadi di rumah dengan jarak kasus yang berdekatan (kluster) yaitu kurang dari 100 meter dan sebanyak lima kluster. Dan jumlah terjadinya penularan di rumah sebanyak 18 kasus (51,4%).

8. Saran

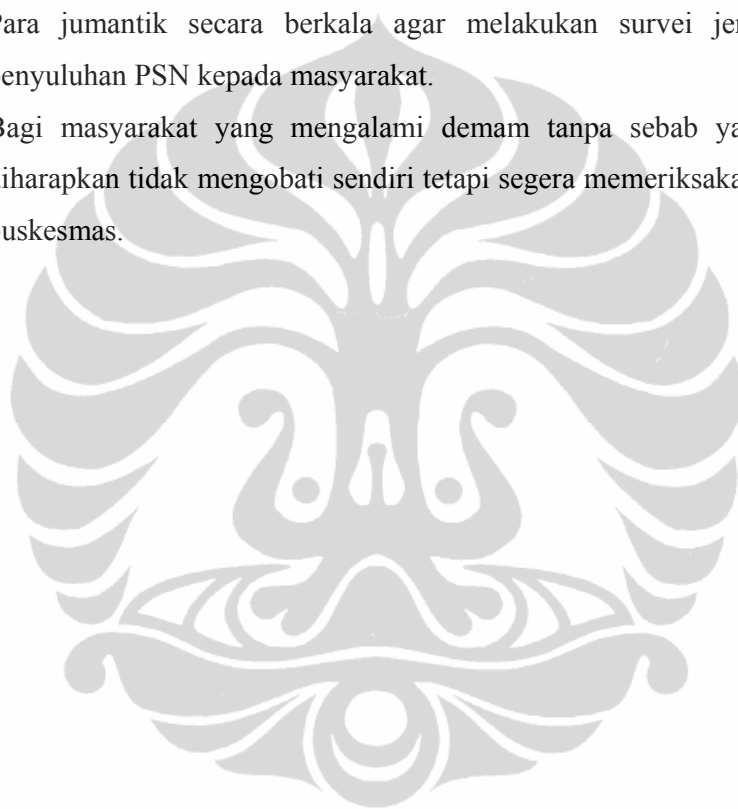
Bagi Dinas Kesehatan DKI

- a. Perlu dilakukan penyelidikan epidemiologi penemuan kasus DBD secara dini dengan melibatkan unit pelayanan kesehatan yang tersedia dalam rangka pengendalian dan penganggulangan KLB penyakit DBD

- b. Petugas kesehatan mewaspadaai pergantian musim dengan melakukan survei jentik dan pencatatan pelaporan (surveilans) dalam rangka pencegahan dan penanggulangan penyakit DBD.
- c. Perlu dilakukan penyegaran dan peningkatan kemampuan kepada para jumentik dalam melakukan survei jentik.

Bagi masyarakat

- a. Para jumentik secara berkala agar melakukan survei jentik dan penyuluhan PSN kepada masyarakat.
- b. Bagi masyarakat yang mengalami demam tanpa sebab yang jelas diharapkan tidak mengobati sendiri tetapi segera memeriksakan diri ke puskesmas.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F, 2008, *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- _____, 2008, *Horison Baru Kesehatan Masyarakat di Indonesia*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Anggit P, 2009, Hubungan Curah Hujan Dengan Kejadian DBD, <http://www.anggitprihatnolo.students.blog.undip.ac.id> diunduh 3 Juni 2010
- BMKG, 2010, Pusat Iklim, Agrolimat dan Iklim Maritim, BMKG
- Departemen Kesehatan RI, 2009, Profil Kesehatan Indonesia 2008, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- _____, 2007a, *Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- _____, 2007b, *Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- _____, 2007c, *Modul 07 : Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Internet*, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- _____, 2006, *Tatalaksana Demam Berdarah Dengue di Indonesia*, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- _____, 2005, *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Diah W.S, 2004, *Analisis Kejadian Spasial Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kotamadya Jakarta Pusat Tahun 2000 – 2003*, Tesis Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok
- Direktorat Jenderal PP & PL, 2009, Laporan Tahunan 2009, Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Ditjen PP & PL, Jakarta

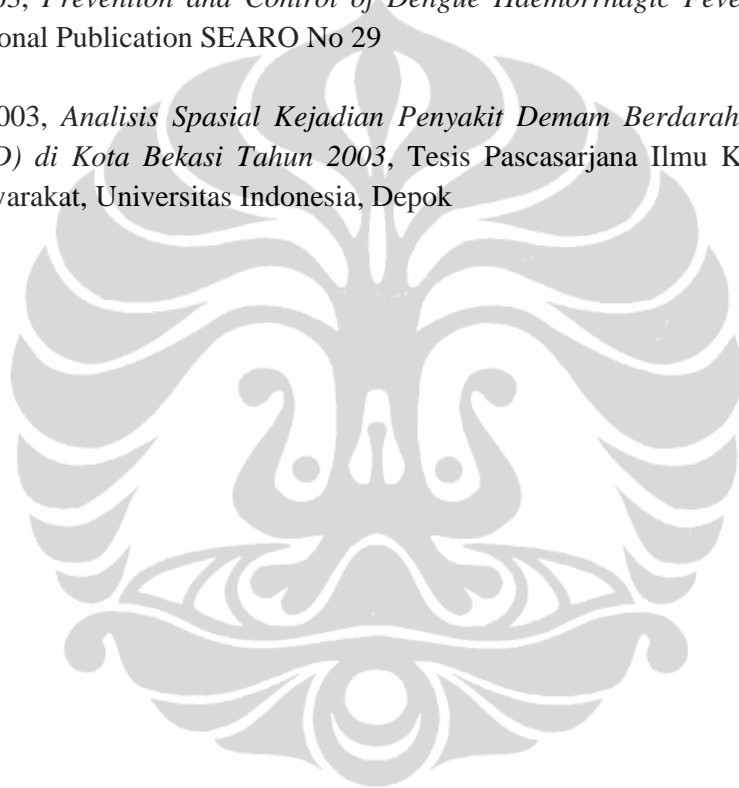
- Dinas Kesehatan DKI, 2009a, *Profil Kesehatan Provinsi DKI Jakarta 2008*, Bidang Kesehatan Masyarakat, Dinas Kesehatan DKI Jakarta
- _____, 2009a, *Profil Kesehatan Jakarta Timur Tahun 2008*, Suku Dinas Kesehatan Jakarta Timur
- _____, 2009a, *Laporan Kinerja Puskesmas Kecamatan Duren Sawit Tahun 2009*, Suku Dinas Kesehatan Kotamadya Jakarta Timur,
- Dinas Kesehatan Provinsi DIY, 2007, Waspada DBD, Lakukan 3M Plus, http://mediainfokota.jogjakota.go.id/detail.php?berita_id=5, diunduh tanggal 3 Juni 2010.
- Elliott, P. *et al*, 2000, *Spatial Epidemiology : Method and Applications*, Oxford University Press
- Judarwanto, W., 2007, *Profil Nyamuk Aedes dan Pembasmiannya*, <http://www.indonesiaindonesia.com/f/13744-profil-nyamuk-aedes-pembasmiannya>.
- Lakitan, B, 1994, *Dasar-Dasar Klimatologi*, PT. Gajah Grafindo Persada, Jakarta
- Muyono, 2004, *Hubungan Iklim Dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Palembang Tahun 1998 – 2002*, Tesis Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok.
- Prahasta, E., 2005, *Sistem Informasi Geografis*, Konsep-Konsep Dasar, Penerbit Informatika, Bandung
- Prawiwardoyo, Susilo, 1996, *Metereologi*, Penerbit ITB, Bandung
- Sitorus, J, 2003, *Hubungan Iklim dengan Kasus Penyakit Demam Berdarah Dengue*, Tesis Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok.
- Suhendro, dkk, 2006, *Demam Berdarah Dengue*, Buku Ajar Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.
- Supartha I.W, 2008, *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti (Linn) dan Aedes albopictus*, Pertemuan Ilmiah Universitas Udayana.

Susana, D, 2005, *Dinamika Penularan Malaria di Ekosistem Persawahan, Perbukitan dan Pantai (Studi di Kabupaten Jepara, Purworejo dan Kota Batam)*, Disertasi Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok.

World Health Organization, 2009, *Dengue Guideline for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*, WHO

_____, 2003, *Prevention and Control of Dengue Haemorrhagic Fever*, WHO Regional Publication SEARO No 29

Zainudin, 2003, *Analisis Spasial Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Bekasi Tahun 2003*, Tesis Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok



Curah Hujan April – Mei 2010

Tanggal	April 2010		Mei 2010	
	Pulomas Curah Hujan (mm)	Kelapa Gading Curah Hujan (mm)	Pulomas Curah Hujan (mm)	Kelapa Gading Curah Hujan (mm)
1	-	-	-	-
2	-	-	1,4	3,6
3	-	-	0,8	0,6
4	-	-	0,2	0,2
5	6,2	-	0,2	-
6	4,6	-	0,2	-
7	-	-	-	0,8
8	8,8	2,2	0,2	0,5
9	0,2	0,4	0,4	1,2
10	-	-	0,2	-
11	-	-	0,4	9
12	-	-	0,4	-
13	-	-	-	0,4
14	-	-	0,2	8,4
15	-	-	-	2
16	-	-	0,2	0,6
17	-	-	-	10,6
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	-	-	-
22	-	-	-	-
23	-	-	-	-
24	-	-	-	-
25	-	-	-	-
26	-	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-

Ket : - tidak ada hujan

Sumber : Pusat Iklim, Agrolimat dan Iklim Maritim, BMKG



Rapid Diagnostik Tes



Alat Pengukur Titi Koordinat (GPS)



Alat pengukur suhu & kelembaban
Thermometer % Hygrometer (Haar Synth Hygro)



Barang bekas ditemukan jentik *Aedes*

**KUESIONER
PENYELIDIKAN EPIDEMIOLOGI (PE)**

1. Identitas responden

Nama responden :

Umur : tahun

Jenis kelamin : 1. Laki-laki 2. Perempuan

Nama KK :

Jalan & no rumah : RT/RW :/.....

Kelurahan :

2. Pekerjaan/aktivitas setiap hari :

- | | | |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| a. Pegawai Negeri/TNI/POLRI | b. Swasta/Wiraswasta | c. Pedagang (di pasar/toko) |
| d. Buka warung di rumah | e. Buruh | f. Ibu Rumah Tangga |
| g. Pelajar/Mahasiswa | h. Lainnya, sebutkan | |

3. Tanggal mulai demam :/...../2010.

4. Tanggal diperiksa dengan RDT :/...../2010

5. Keberadaan responden pada saat 3 (tiga) hari sebelum tanggal mulai demam (jawaban pertanyaan no 3) :

- | | | |
|-------------|---------------|-----------------------------|
| a. Di rumah | b. Di sekolah | c. Di kantor/tempat bekerja |
|-------------|---------------|-----------------------------|

6. Rumah/tempat tinggal responden :

a. Suhu : °C

b. Kelembaban : %

c. Koordinat GPS :

Formulir Pemeriksaan Jentik

Nama KK :

Alamat :

Sumber air bersih keluarga : 1.PAM 2. Sumur Pompa 3. Sumur Terbuka 4. Air hujan 5. Sungai/danau 6. lainnya, sebutkan

No	Jenis Kontainer	Letak/ tempat	Bahan	Tertutup	Jentik	Volume	Dikuras	Abate
1.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
2.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
3.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
4.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
5.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
6.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
7.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
8.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
9.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
10.		1 2	1 2 3 4 5 6 7	1 2	1 2	1 2 3 4 5	1 2	1 2
Ket	<p>TPA</p> <p>1. Bak mandi</p> <p>2. Bak wc</p> <p>3. Drum</p> <p>4. Tempayan</p> <p>5. Ember</p> <p>6. Lainnya, sebutkan</p> <p>Non TPA</p> <p>7. Kaleng</p> <p>8. Ban bekas</p> <p>9. Gelas/botol bekas</p> <p>10. Vas/pot bunga</p> <p>11. Kolam/aquarium</p> <p>12. Talang air</p> <p>13. Tempat minum burung</p> <p>14. Saluran air lain</p> <p>15. Lainnya, sebutkan</p> <p>Habitat alami</p> <p>16. Potongan bamboo</p> <p>17. Tempurung kelapa</p> <p>18. Pelepah daun</p> <p>19. Lubang pohon</p> <p>20. Lainnya, sebutkan</p>	<p>1. Dalam</p> <p>2. Luar</p>	<p>1. Semen</p> <p>2. Tanah</p> <p>3. Plastik</p> <p>4. Kaca</p> <p>5. Keramik</p> <p>6. Logam</p> <p>7. lainnya</p>	<p>1. Tertutup</p> <p>2. Terbuka</p>	<p>1. Positif</p> <p>2. Negatif</p>	<p>1. Kosong</p> <p>2. < 1 liter</p> <p>3. 1-20 liter</p> <p>4. 20-1m3</p> <p>5. > 1 m3</p>	<p>1. Ya</p> <p>2. Tidak</p>	<p>1. Ya</p> <p>2. Tidak</p>