



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN ANTARA FAKTOR IKLIM DAN KEJADIAN  
DEMAM BERDARAH *DENGUE* (DBD)  
DI WILAYAH DKI JAKARTA TAHUN 2008-2011**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat


**PRATIWI HANDAYANI**


0906616893

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN  
DEPOK  
JULI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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



**Nama** : Pratiwi Handayani  
**NPM** : 0906616893  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 11 Juli 2012

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Pratiwi Handayani

NPM : 0906616893

Mahasiswa Program : S1 Ekstensi Kesehatan Masyarakat

Tahun Akademik : 2009/2010

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

**Hubungan Antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Juli 2012



(Pratiwi Handayani)


## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Pratiwi Handayani  
NPM : 0906616893  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Hubungan Antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Agustin Kusumayati, M.Sc, PhD (  )

Penguji : Ema Hermawati, S.Si, MKM (  )

Penguji : Drs. Winarno, MSc (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 11 Juli 2012

## KATA PENGANTAR

### **Bismillahirrahmanirrahim,**

Puji syukur kepada Allah SWT karena dengan rahmat dan kuasa-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Penulis menyadari, tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi Penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu (Bapak Sugiyarno dan Ibu Khaerani), atas segala dukungan yang tak ternilai dan luar biasa berharga
2. dr. Agustin Kusumayati, M.Sc, PhD yang telah banyak membimbing dan mendukung baik saat perkuliahan hingga Penulis menyelesaikan skripsi
3. Ibu Ema Hermawati, S.Si, MKM selaku penguji dari FKM UI
4. Bapak Drs. Winarno, MSc, selaku penguji dari Subdit Pengendalian Vektor, PP-PL Kemenkes RI
5. Saudara-saudaraku (Restiana Imaniar, Andina T.R, dan Ridho Fadhil M)
6. Saudara-saudara seperjuangan (Pak Aziz, Mbak Win, Mba Ika, Mbak Nias)
7. Teman-teman Ekst-KL 2009 dan 2010 (Eka Ocktafiany, Ina Nurhidayati, Herlina Sihombing, Dwianti, Eppi Ria, Siti Putri, Rahma Febrina, Rahmi Hidayanti, Cut Tissa, dkk)
8. Teman-teman Kesling Reguler 2008 (Yossi Marpaung, Marissa “Icha”, Budiyo, dkk)
9. Teman-teman ekstensi FKM UI 2009 dan semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 11 Juli 2012

Penulis

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

---

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

Nama : Pratiwi Handayani  
NPM : 0906616893  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Departemen : Kesehatan Lingkungan  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis karya : Skripsi

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

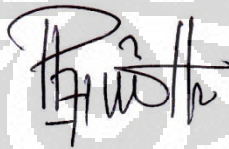
**Hubungan Antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011**

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : 11 Juli 2012

Yang menyatakan,



(Pratiwi Handayani)

## ABSTRAK

Pratiwi Handayani

Program Studi Kesehatan Masyarakat

Peminatan Kesehatan Lingkungan

Hubungan Antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit menular akibat virus *dengue* dan disebarluaskan nyamuk *Aedes sp.* Salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian DBD adalah iklim. DKI Jakarta merupakan wilayah yang rentan terhadap perubahan iklim. Setiap tahun DBD menjadi satu dari sepuluh kasus penyakit terbanyak di DKI Jakarta yang berpotensi Kejadian Luar Biasa (KLB). Penelitian ini merupakan studi ekologi yang dilakukan untuk mengetahui hubungan iklim dengan kejadian DBD di DKI Jakarta tahun 2008-2011. Hasil penelitian menyatakan kejadian DBD memiliki hubungan sedang dengan suhu ( $r=-0,279;p=0,000$ ), kelembaban ( $r=0,301;p=0,000$ ), curah hujan ( $r=0,316;p=0,000$ ), dan lama penyinaran matahari ( $r=-0,392;p=0,000$ ), sedangkan dengan kecepatan angin hubungannya tidak signifikan ( $p>0,05$ ).

Kata kunci:

Iklim, demam berdarah *dengue* (DBD), *vector borne disease*

Pratiwi Handayani

Public Health Study Program

Specialisation in Environmental Health

Relationship Between Climate factors and Incidence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in DKI Jakarta Region 2008-2011

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is an infectious disease caused by dengue virus and the spread of *Aedes sp.* One of the factors that influence the incidence of dengue is the climate. Jakarta is a region vulnerable to climate change. Each year, dengue became one of top ten cases of the disease in Jakarta that could potentially Extraordinary Events. This study is an ecological study conducted to determine the relationship of climate with the incidence of dengue fever in Jakarta in 2008-2011. The study stated the incidence of dengue fever are being linked with temperature ( $r=-0.279, p=0.000$ ), humidity ( $r=0.301, p=0.000$ ), rainfall ( $r=0.316, p = 0.000$ ), and duration of solar radiation ( $r=-0.392, p=0.000$ ), whereas the wind velocity relationship is not significant ( $p> 0.05$ )

Key words:

Climate, dengue hemorrhagic fever (DHF), *vector borne disease*

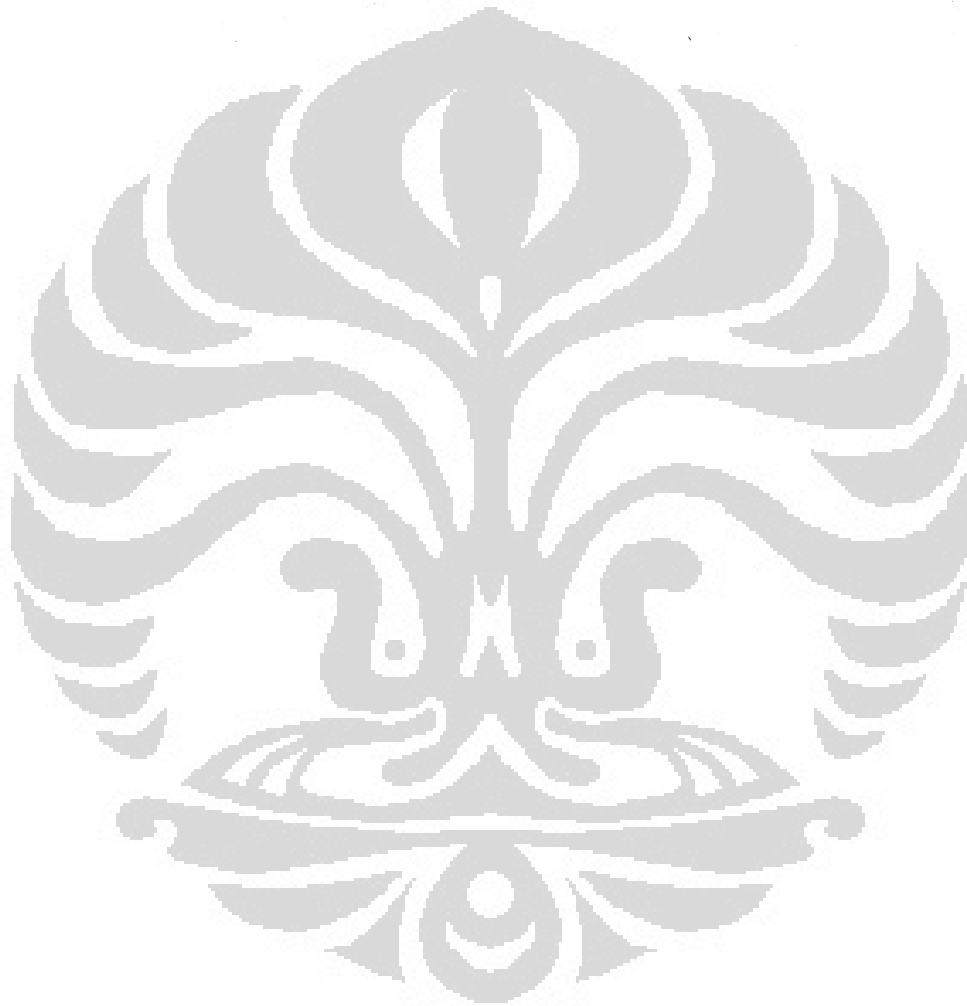
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. Iklim.....	7
2.1.1. Definisi Iklim .....	7
2.1.2. Variabel Iklim .....	7
2.1.2.1. Suhu Udara.....	8
2.1.2.2. Kelembaban nisbi udara.....	8
2.1.2.3. Curah Hujan .....	8
2.1.2.4. Tekanan Udara .....	10
2.1.2.5. Angin.....	10
2.1.2.6. Lama Penyinaran Matahari .....	10
2.2. Perubahan Iklim.....	11
2.2.1. Definisi Perubahan Iklim .....	11
2.2.2. Mekanisme Perubahan Iklim .....	12
2.2.2.1. Efek Rumah Kaca.....	12
2.2.2.2. Gas Rumah Kaca.....	13
2.2.2.3. Pemanasan Global .....	14
2.2.2.4. Dampak Perubahan Iklim.....	15
2.3. Demam Berdarah Dengue (DBD) .....	18
2.3.1. Pengertian DBD .....	18
2.3.2. Agen Penyakit DBD .....	18
2.3.3. Vektor Penyakit DBD .....	19
2.3.3.1. Taksonomi.....	20
2.3.3.2. Morfologi .....	20
2.3.3.3. Siklus Hidup.....	22



2.3.3.4.	Perilaku Nyamuk Dewasa .....	23
2.3.3.5.	Siklus Penularan .....	25
2.3.3.6.	Penyebaran Vektor .....	27
2.3.3.7.	Epidemiologi .....	27
2.3.3.8.	Pengendalian Vektor DBD (PV DBD).....	31
2.4.	Pengaruh Iklim Terhadap Kasus DBD .....	33
2.4.1.	Pengaruh Suhu Udara .....	34
2.4.2.	Pengaruh Kelembaban Nisbi Udara .....	34
2.4.3.	Pengaruh Curah Hujan .....	35
2.4.4.	Pengaruh Angin .....	37
2.4.5.	Pengaruh Durasi Sinar Matahari .....	38
<b>BAB 3. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL .....</b>		<b>39</b>
3.1.	Kerangka Teori .....	39
3.2.	Kerangka Konsep .....	42
3.3.	Definisi Operasional .....	43
<b>BAB 4. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>45</b>
4.1.	Rancangan Penelitian .....	45
4.2.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
4.3.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	45
4.4.	Metode Pengumpulan Data .....	46
4.5.	Analisis Data.....	47
4.5.1.	Analisis Univariat .....	47
4.5.2.	Analisis Bivariat.....	47
4.5.3.	Uji Normalitas Data .....	49
<b>BAB 5. HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>51</b>
5.1.	Gambaran Umum DKI Jakarta .....	51
5.1.1.	Keadaan Geografis .....	51
5.1.2.	Kependudukan .....	52
5.2.	Analisis Univariat .....	55
5.2.1.	Suhu .....	55
5.2.2.	Kelembaban .....	56
5.2.3.	Curah Hujan .....	57
5.2.4.	Kecepatan Angin.....	59
5.2.5.	Lama Penyinaran Matahari .....	60
5.2.6.	Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) .....	62
5.3.	Analisis Bivariat .....	64
5.3.1.	Hubungan Suhu dengan Kasus DBD .....	64
5.3.2.	Hubungan Kelembaban dengan Kasus DBD .....	70
5.3.3.	Hubungan Curah Hujan dengan Kasus DBD.....	74
5.3.4.	Hubungan Kecepatan Angin dengan Kasus DBD .....	77
5.3.5.	Hubungan lama penyinaran matahari dengan Kasus DBD.....	79
<b>BAB 6. PEMBAHASAN.....</b>		<b>83</b>
6.1.	Keterbatasan Penelitian .....	83

6.2.	Hubungan Suhu dengan Kejadian DBD .....	83
6.3.	Hubungan Kelembaban dengan Kejadian DBD .....	85
6.4.	Hubungan Curah Hujan dengan Kejadian DBD .....	86
6.5.	Hubungan Kecepatan Angin dengan Kejadian DBD .....	88
6.6.	Hubungan Lama Penyinaran Matahari dengan Kejadian DBD .....	88
6.7.	Hubungan Iklim dengan Kejadian DBD .....	89
<b>BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>94</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>97</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>101</b>



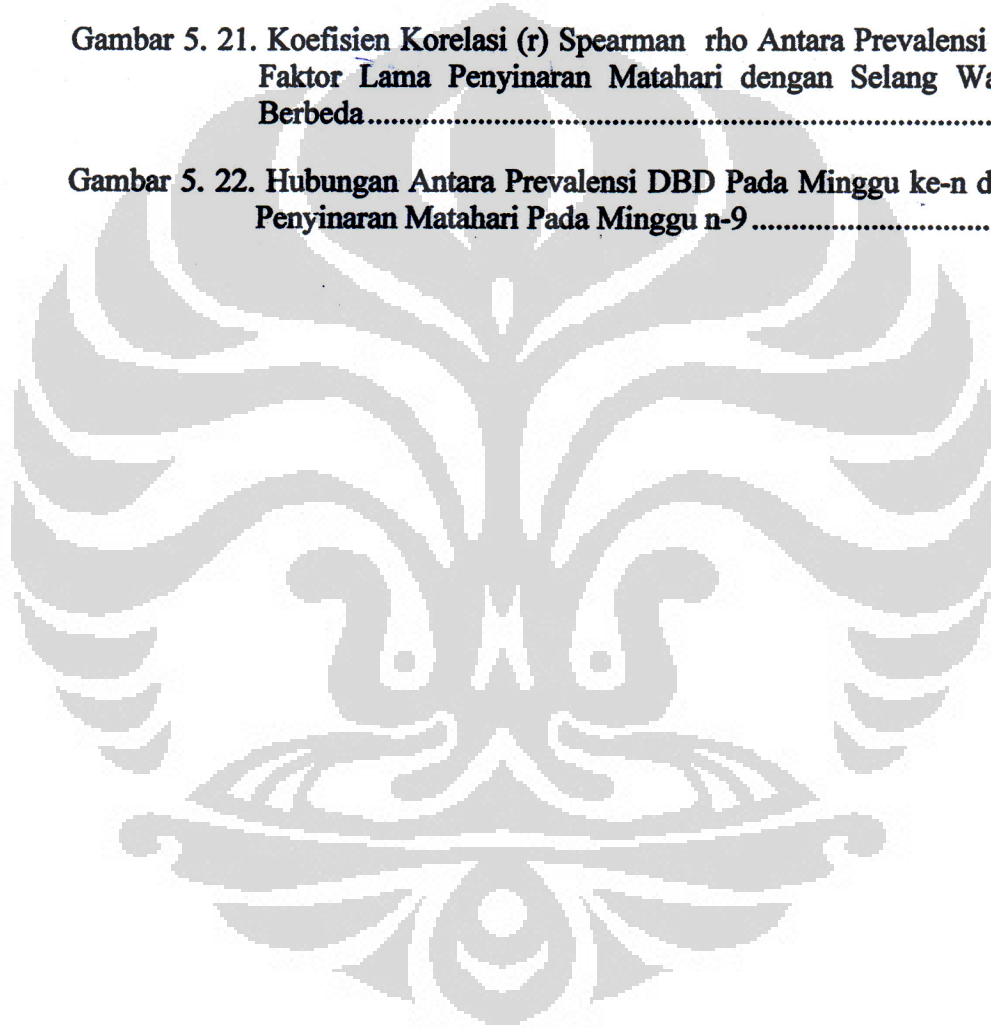
## DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1. Luas Wilayah, Jumlah Kecamatan, Kelurahan, RW dan RT Menurut Kabupaten/Kota Provinsi DKI Jakarta .....	52
Tabel 5. 2. Jumlah Penduduk DKI Jakarta Tahun 2008 – 2011 .....	52
Tabel 5. 3. Rata-rata Suhu Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta .....	56
Tabel 5. 4. Rata-rata Kelembaban Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta .....	57
Tabel 5. 5. Rata-rata Curah Hujan Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta .....	59
Tabel 5. 6. Rata-rata Kecepatan Angin Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2009 .....	60
Tabel 5. 7. Rata-rata Lama penyinaran matahari Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011 .....	61
Tabel 5. 8. Prevalensi Kasus DBD Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta .....	63

## DAFTAR GAMBAR

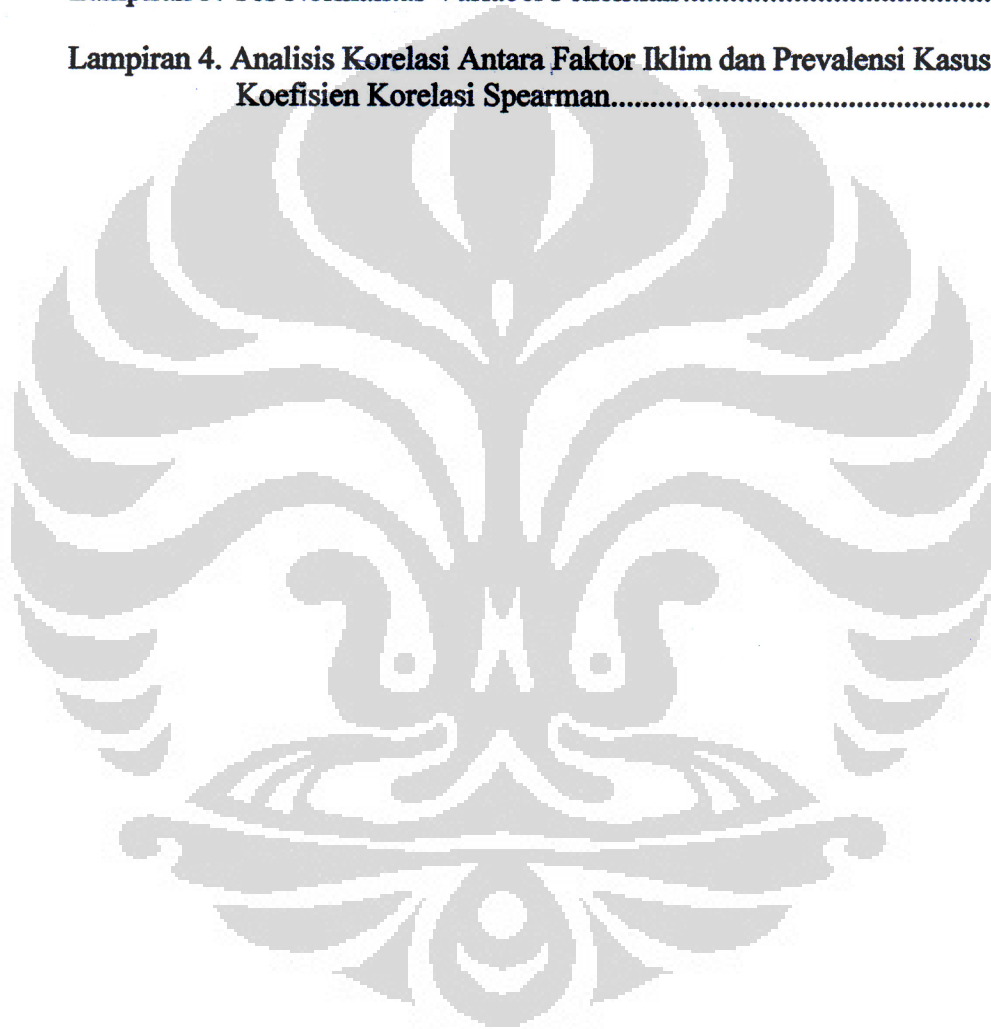
Gambar 5. 1. Komposisi Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di DKI Jakarta Tahun 2011.....	53
Gambar 5. 2. Komposisi Jumlah Penduduk DKI Jakarta Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin Tahun 2011 .....	54
Gambar 5. 3. Grafik Fluktuasi Rata-rata Suhu Udara Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2007-2011.....	55
Gambar 5. 4. Grafik Fluktuasi Rata-rata Kelembaban nisbi udara Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2008-2011 .....	56
Gambar 5. 5. Grafik Fluktuasi Curah Hujan Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2008-2011 .....	58
Gambar 5. 6. Grafik Fluktuasi Rata-rata Kecepatan Angin Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2007-2011 .....	59
Gambar 5. 7. Grafik Rata-rata Lama penyinaran matahari Per Minggu .....	61
Gambar 5. 8. Prevalensi Kasus DBD di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011	62
Gambar 5. 9. Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Suhu Udara di wilayah DKI Jakarta Periode 2008-2011 .....	65
Gambar 5. 10. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Suhu Udara dengan Selang Waktu yang Berbeda.....	67
Gambar 5. 11. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Suhu Udara Pada Minggu n-7.....	68
Gambar 5. 12. Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Kelembaban di wilayah DKI Jakarta Periode 2008-2011 .....	70
Gambar 5. 13. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Kelembaban dengan Selang Waktu yang Berbeda .....	71
Gambar 5. 14. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Kelembaban Udara Pada Minggu n-7.....	73
Gambar 5. 15. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Curah Hujan Periode 2008-2011 .....	74
Gambar 5. 16. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Curah Hujan dengan Selang Waktu yang Berbeda .....	75

Gambar 5. 17. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Curah Hujan Pada Minggu n-9.....	76
Gambar 5. 18. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Kecepatan Angin Periode 2008-2011.....	78
Gambar 5. 19. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Kecepatan Angin dengan Selang Waktu yang Berbeda .....	79
Gambar 5. 20. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan LPM Periode 2008-2011 .....	80
Gambar 5. 21. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Lama Penyinaran Matahari dengan Selang Waktu yang Berbeda.....	81
Gambar 5. 22. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Lama Penyinaran Matahari Pada Minggu n-9 .....	82



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Variabel Iklim dan Kejadian DBD di DKI Jakarta Tahun 2008-2011.....	101
Lampiran 2. Analisis Deskriptif Variabel Iklim dan Kejadian Kasus DBD di DKI Jakarta Tahun 2008-2011.....	107
Lampiran 3. Tes Normalitas Variabel Penelitian.....	109
Lampiran 4. Analisis Korelasi Antara Faktor Iklim dan Prevalensi Kasus dengan Koefisien Korelasi Spearman.....	113



## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perubahan iklim global menjadi isu penting dalam beberapa tahun terakhir. Pada dasarnya, iklim bumi senantiasa mengalami perubahan. Hanya saja perubahan iklim di masa lalu berlangsung secara alamiah sedangkan saat ini lebih banyak disebabkan karena aktivitas manusia sehingga sifat kejadiannya pun menjadi lebih cepat. Hal ini mendorong timbulnya sejumlah penyimpangan pada proses alam (Susandi, 2006).

Perubahan iklim pada dasarnya adalah fenomena timbal balik dengan pemanasan suhu global. Iklim merupakan rata-rata cuaca harian dalam jangka waktu tertentu, sedangkan cuaca terdiri dari variabel suhu, kelembaban, arah dan kecepatan angin. Terjadinya perubahan iklim merupakan wujud dari perubahan rata-rata suhu harian, kelembaban, arah dan kecepatan angin. Hal ini dapat mengakibatkan terbentuk suatu pola baru pada musim-musim di dunia, seperti musim hujan, musim dingin, atau musim kemarau yang berkepanjangan, curah hujan tinggi, dan lain sebagainya (Achmadi, 2011).

Determinan utama perubahan lingkungan global ini adalah penambahan penduduk dan globalisasi yang memicu pertumbuhan sosial ekonomi di seluruh dunia (Achmadi, 2011). Laju pembangunan yang tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang memadai telah menimbulkan ancaman kerusakan lingkungan global (Sutamihardja, 2009).

Perubahan ekosistem merupakan salah satu dampak perubahan iklim yang dapat mengubah pola hubungan interaksi antara lingkungan dan manusia yang akhirnya berdampak pada tingkat kesehatan manusia. Variabel iklim mempengaruhi pertumbuhan dan persebaran berbagai spesies mikroba dan parasit serta berbagai variabel kependudukan (Sutamihardja, 2009).

Iklim juga berpengaruh pada budaya dan aspek perilaku manusia. Tidak semua variabel tersebut dipengaruhi oleh perubahan iklim, namun perubahan iklim secara tidak langsung berpengaruh terhadap model hubungan berbagai variabel kependudukan dan lingkungan (Sutamihardja, 2009)

Sebagai negara kepulauan yang terletak di daerah tropis, Indonesia merupakan salah satu negara yang rentan terhadap ancaman dan dampak perubahan iklim. Letak geografis dan kondisi geologisnya menjadikan Indonesia semakin rawan terhadap berbagai bencana alam yang terkait dengan iklim. Menurut laporan *International Panel Climate Change* (IPCC) tahun 2001, Indonesia diperkirakan akan menghadapi berbagai ancaman dan dampak perubahan iklim. Beberapa ancaman dan dampak perubahan iklim yang sudah dan akan terjadi di Indonesia diantaranya adalah kenaikan permukaan air laut, meluasnya kekeringan dan banjir, menurunnya produksi pertanian, dan meningkatnya prevalensi berbagai penyakit yang terkait iklim (Susandi, 2006). Pada tahun 2004, WHO menetapkan penyakit yang paling rentan terhadap perubahan iklim adalah diare, malaria, dan demam berdarah *dengue* (DBD) (Direktorat Penyehatan Lingkungan, 2010).

Jumlah kasus penderita DBD diduga akan meningkat karena ada peningkatan suhu udara, curah hujan dan jumlah genangan air. Secara umum iklim yang bervariasi, seperti suhu dan curah hujan, secara signifikan mempengaruhi perkembangan dan daur hidup nyamuk *Aedes sp.* penyebab DBD. Perubahan iklim dapat mempercepat pertumbuhan nyamuk *Aedes sp.* sehingga siklus hidupnya menjadi lebih singkat. Suhu berpengaruh besar terhadap hubungan virus dengan vektor, yaitu keterpaduan host, *survival vector* dan waktu perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.* Suhu selain dapat memperkecil ukuran tubuh nyamuk juga meningkatkan replikasi virus dengue di dalam tubuh *Aedes* (Lityarini, 2008)



Sampai dengan tahun 2005, DBD telah menyebar luas ke seluruh provinsi di Indonesia dengan jumlah kabupaten /kota terjangkit sebanyak 330 kabupaten/kota (75% dari seluruh kabupaten/kota). Kasus DBD ditemukan meningkat signifikan setiap tahun. Berdasarkan data kejadian DBD di berbagai kota besar di Indonesia, laju kejadian DBD di Pulau Jawa dari tahun 1992 sampai 2005 meningkat secara konsisten (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

Penyakit ini sering muncul sebagai kejadian luar biasa (KLB) dengan angka kesakitan dan kematian relatif tinggi. Angka insiden DBD secara nasional berfluktuasi dari tahun ke tahun. Pada awalnya pola epidemik terjadi setiap lima tahun, namun dalam kurun waktu lima belas tahun mengalami perubahan dengan periode antara dua sampai lima tahunan, sedangkan angka kematian cenderung menurun (Depertemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008)

Perkembangan angka insiden dan angka kematian karena DBD sejak tahun 2000 terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2006, jumlah penderita penyakit DBD di Indonesia dilaporkan sebanyak 114.656 kasus dengan angka kematian atau *Crude Fatality Rate* (CFR) sebesar 1,04% dan angka insiden sebesar 52,48 kasus per 100.000 penduduk.

DKI Jakarta merupakan provinsi dengan angka insiden penyakit DBD tertinggi pada tahun 2006 (316,17 per 100.000 penduduk), kemudian Provinsi Bali (170,57 per 100.000 penduduk), Kalimantan Timur (103,64 per 100.000 penduduk), dan Kepulauan Riau (74,79 per 100.000 penduduk). Sedangkan CFR tertinggi di Sulawesi Barat sebesar 3,23%, Sulawesi Tenggara sebesar 3,16%, dan Jambi sebesar 3,01% (Depertemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008).

Daerah khusus ibukota (DKI) Jakarta yang terletak di pesisir pantai memang menjadi wilayah yang sangat rentan terhadap perubahan iklim (Susandi, 2006). Kondisi ini ditambah tingkat kepadatan penduduk di DKI Jakarta yang tinggi berpotensi memunculkan suatu resiko peningkatan kasus penyakit menular yang berbasis vektor, terutama kasus DBD. Kasus DBD termasuk salah satu dari sepuluh kasus penyakit terbanyak pada semua kategori umur pasien di DKI Jakarta setiap tahunnya dan menjadi penyakit menular yang berpotensi menjadi KLB tertinggi.

Pada tahun 2009 provinsi DKI Jakarta merupakan provinsi dengan *incident rate* (IR) DBD tertinggi (313 kasus per 100.000 penduduk) sedangkan tahun 2010, angka DBD DKI Jakarta menempati posisi kedua setelah Provinsi Bali, yaitu 227,44 per 100.000 penduduk namun memiliki angka CFR terendah dengan 0,17% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2011)

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan letak geografi dan kondisi demografi, DKI Jakarta merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap kejadian DBD sebagai dampak dari perubahan iklim. Setiap tahunnya kasus DBD menjadi salah satu dari sepuluh kasus penyakit terbanyak di DKI Jakarta yang berpotensi KLB. Pengkajian pengaruh iklim, terutama perubahan variabel suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari terhadap kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta masih terbatas sehingga informasi iklim belum digunakan dengan optimal sebagai informasi dalam mengambil tindakan preventif terhadap kasus DBD yang tepat.

## **1.3. Pertanyaan Penelitian**

Bagaimana hubungan iklim yang meliputi variabel suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, angin, dan lama penyinaran matahari dengan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta selama tahun 2008-2011?

## **1.4. Tujuan Penelitian**

### **Tujuan Umum**

Diketuinya hubungan iklim yang meliputi variabel suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari terhadap kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011.

## **Tujuan Khusus**

1. Diketuainya keadaan iklim (suhu udara, kelembaban nisbi, curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari) di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011.
2. Diketuainya frekuensi penyakit DBD berdasarkan waktu di wilayah DKI Jakarta selama tahun 2008-2011.
3. Diketuainya hubungan antara kejadian kasus DBD dengan iklim (suhu udara, kelembaban nisbi, curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari) di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Penulis**

Dengan penelitian ini diharapkan penulis dapat memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai hubungan antara kejadian kasus DBD dengan faktor-faktor iklim serta memberikan suatu informasi dalam bentuk tulisan ilmiah di bidang kesehatan lingkungan dengan menggunakan kaidah ilmiah.

### **2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi yang menjadi bahan tambahan untuk pengembangan kompetensi mahasiswa dan dapat digunakan dan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penanggulangan kejadian DBD.

### **3. Bagi Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta**

Informasi yang disajikan dalam penelitian ini diharapkan memberi gambaran dan informasi tentang kejadian DBD dan faktor-faktor iklim yang mempengaruhinya sehingga dapat menjadi masukan dalam membuat program-program penanggulangan kejadian DBD yang sesuai.

## **1.6. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor iklim yang meliputi suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari dengan kejadian kasus DBD di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011. Desain penelitian yang digunakan adalah studi ekologi menurut waktu.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada data sekunder, yaitu data kejadian DBD tahun 2008-2011 berbasis rumah sakit di wilayah Jakarta Pusat, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Barat, dan Jakarta Utara. yang berasal dari Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta dan data variabel iklim (curah hujan, kelembaban, suhu udara, dan kecepatan angin) yang representatif untuk lima wilayah tersebut dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun 745, Kemayoran, Jakarta.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Iklim**

##### **2.1.1. Definisi Iklim**

Sistem iklim sangat kompleks dan interaktif, terdiri dari atmosfer, permukaan tanah, salju dan es, lautan dan badan air lainnya, serta makhluk hidup. Iklim sering didefinisikan sebagai cuaca rata-rata dan biasanya dijelaskan dengan suhu rata-rata, variabilitas suhu presipitasi dan angin selama suatu periode waktu, yang berkisar dari bulan ke jutaan tahun (periode yang biasa digunakan adalah 30 tahun) (Sutamihardja, 2009).

Energi pada sistem iklim diperoleh dari radiasi matahari (Sutamihardja, 2009). Secara langsung maupun tidak langsung, angin dan awan di permukaan bumi terkait dengan matahari. Panas dari matahari menghasilkan perubahan suhu bumi yang mengarah pada perbedaan suhu dan tekanan akibat siklus siang dan malam. Perbedaan suhu ini juga menyebabkan pergerakan angin yang selalu bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah (Numberi, 2009).

Iklim dan cuaca merupakan dua hal yang sangat berhubungan. Perubahan-perubahan statistik pada cuaca dalam beberapa waktu menunjukkan terjadinya perubahan iklim (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

##### **2.1.2. Variabel Iklim**

Unsur iklim yang utama terdiri dari suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, tekanan udara, angin, durasi sinar matahari, dan beberapa unsur lain yang kurang dominan (Tjasjono, 1999).

### **2.1.2.1. Suhu Udara**

Suhu atau temperatur udara adalah derajat panas dari aktivitas molekul dalam atmosfer. Alat ukurnya adalah termometer dengan satuan ukur skala Celcius (C), Reamur (R), dan Fahrenheit (F).

### **2.1.2.2. Kelembaban nisbi udara**

Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban nisbi membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air dan memiliki satuan persen (%). Kapasitas udara untuk menampung uap air (pada keadaan jenuh) tergantung pada suhu udara. Alat untuk mengukur kelembaban udara disebut Psikrometer Standar (Tjasjono, 1999).

### **2.1.2.3. Curah Hujan**

Curah hujan adalah rata-rata air hujan yang jatuh ke permukaan bumi setiap bulan pada suatu daerah. Alat untuk mengukur curah hujan adalah *Rain Gauge*. Curah hujan diukur dalam harian, bulanan, dan tahunan dalam satuan milimeter (mm). Curah hujan yang jatuh di wilayah Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- Bentuk medan atau topografi
- Arah lereng medan
- Arah angin yang sejajar dengan garis pantai
- Jarak perjalanan angin di medan datar

Curah hujan juga berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban. Kenaikan curah hujan dapat menyebabkan penurunan suhu dan peningkatan kelembaban nisbi udara

Pola hujan di Indonesia ada 3 tipe, yaitu tipe equatorial, tipe monsoon/musim, dan tipe lokal. Tipe equatorial adalah tipe hujan yang tidak begitu jelas antara perbedaan musim hujan dan kemarau (mempunyai dua puncak hujan), tipe monsoon/musim adalah tipe hujan yang sangat jelas perbedaan antara musim hujan dan kemarau (berbentuk huruf V) dengan jumlah curah hujan minimum terjadi pada bulan Juni, Juli atau Agustus, dan tipe lokal adalah tipe hujan yang mempunyai satu puncak hujan (kebalikan dari tipe monsoon) dengan jumlah curah hujan maksimum terjadi pada bulan Juni, Juli atau Agustus. Sulit untuk membedakan kriteria hujan lebat yang menggunakan angka dengan hujan lebat berdasarkan kerapatan hujan, tapi hal ini dapat dilihat dari butir air yang turun. Untuk hujan lebat, butir airnya berukuran di atas 0.5 mm. Hujan lebat yang terjadi di musim penghujan dengan di musim kemarau ataupun di musim pancaroba sangat berbeda-beda. Hujan lebat yang turun pada musim penghujan biasanya lebih dari 2 jam, sedangkan hujan lebat yang turun pada musim kemarau biasanya kurang dari satu jam, sedangkan pada musim pancaroba biasanya berkisar antara 1-2 jam, dan hujan lebat biasa diikuti dengan hujan gerimis (Tjasjono, 1999).

Hujan lebat akan terjadi jika syarat utama terpenuhi yaitu curah hujan  $> 400$  mm/bulan, atau 50-100 mm/24 jam atau 10-20 mm/jam. Kriteria hujan lebat yang lain antara lain jika terjadi di saat musim penghujan dengan durasi lebih dari 2 jam dan terjadi sehari-hari, atau jika terjadi di saat musim pancaroba dengan durasi kurang lebih 1 jam, atau minimum curah hujan terukur 20 mm/jam atau 50 mm/hari. Hujan lebat dapat terkjadi akibat pengaruh tidak langsung dari badai tropis atau kekuatan dari angin barat (Numberi, 2009).

#### **2.1.2.4. Tekanan Udara**

Tekanan udara adalah suatu gaya yang timbul akibat adanya berat dari lapisan udara. Besarnya tekanan udara di setiap tempat pada suatu saat berubah-ubah. Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, semakin rendah tekanan udaranya. Hal ini disebabkan semakin berkurangnya udara yang menekan. Besarnya tekanan udara diukur dengan barometer dan dinyatakan dalam satuan milibar (Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2011).

#### **2.1.2.5. Angin**

Kecepatan angin adalah rata-rata laju pergerakan horizontal udara terhadap permukaan bumi suatu waktu yang diperoleh dari hasil pengukuran harian dan dirata-ratakan setiap bulan dan memiliki satuan knot (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

#### **2.1.2.6. Lama Penyinaran Matahari**

Matahari adalah sumber panas bagi bumi. Walaupun bumi sudah memiliki panas sendiri yang berasal dari dalam, panas bumi lebih kecil artinya dibandingkan dengan panas matahari. Panas matahari mencapai 60 gram kalori/cm<sup>2</sup>, tiap jam, sedangkan panas bumi hanya mencapai 55 gram/cm<sup>2</sup> tiap tahunnya. Besarnya sinar matahari yang mencapai bumi hanya sekitar 43% dari keseluruhan sinar yang menuju bumi dan lebih dari 50% lainnya dipantulkan kembali ke angkasa. Panas bumi sangat tergantung kepada banyaknya panas yang berasal dari matahari ke bumi. Perbedaan temperatur di bumi dipengaruhi oleh letak lintang dan bentuk keadaan alamnya. Indonesia termasuk wilayah beriklim tropis karena terletak pada lintang antara 6°08' LU dan 11°15' LS, ini terbukti di seluruh wilayah Indonesia menerima rata-rata waktu penyinaran matahari cukup banyak (Tjasjono, 1999).



Panas matahari yang sampai ke permukaan bumi sebagian dipantulkan kembali, sebagian lagi diserap oleh udara, awan, dan segala sesuatu di permukaan bumi. Lamanya penyinaran matahari pada suatu tempat tergantung dari banyak sedikitnya sinar matahari yang diterima oleh bumi dan letak garis lintangnya. Semakin rendah letak garis lintangnya maka semakin lama daerah tersebut mendapatkan sinar matahari dan suhu udaranya semakin tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi letak garis lintang maka intensitas penyinaran matahari semakin kecil sehingga suhu udaranya semakin rendah. Alat untuk mengukur lamanya penyinaran matahari disebut Campbell Stoke (Tjasjono, 1999) .

## **2.2. Perubahan Iklim**

### **2.2.1. Definisi Perubahan Iklim**

Perubahan iklim menurut *Intergovernmental Panel of Climate Change* (IPCC) menunjuk pada suatu perubahan yang terjadi pada keadaan iklim yang dapat diidentifikasi (misalnya menggunakan uji statistik), baik perubahan-perubahan pada rata-rata tengah dan/atau variabilitas komponen-komponennya, dan berlangsung dalam periode yang panjang, biasanya dekade atau lebih. Perubahan iklim dapat disebabkan proses-proses internal maupun kekuatan-kekuatan eksternal atau adanya perubahan-perubahan antropogenik yang berlangsung terus-menerus di dalam komposisi atmosfer atau di dalam penggunaan lahan (Sutamihardja, 2009).

## 2.2.2. Mekanisme Perubahan Iklim

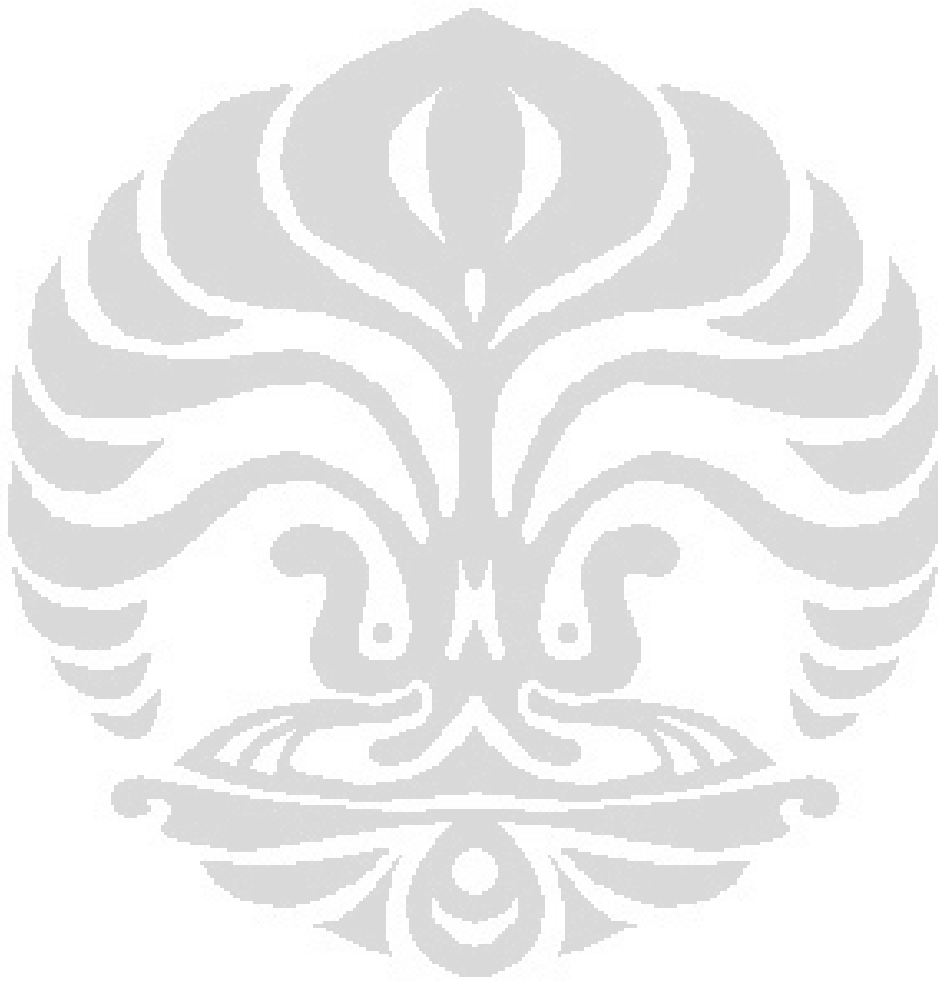
### 2.2.2.1. Efek Rumah Kaca

Iklim di bumi memperoleh energi dari matahari (Sutamihardja, 2009) sehingga keberadaannya sangat dipengaruhi oleh kesetimbangan dalam bentuk radiasi gelombang pendek (Numberi, 2009). Matahari memberikan energinya melalui radiasi energi pada panjang gelombang tampak atau ultra violet.

Energi matahari yang mencapai bagian teratas atmosfer bumi, sekitar sepertiganya langsung dipantulkan kembali ke angkasa, sisanya akan diserap oleh atmosfer dan permukaan bumi. Bumi akan meradiasikan kembali sejumlah energi yang sama ke angkasa untuk menyeimbangkan energi yang diserap (Sutamihardja, 2009). Sebagian radiasi gelombang pendek yang dipancarkan oleh bumi tersebut diserap oleh gas-gas tertentu yang disebut gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, selanjutnya GRK meradiasikan kembali panas tersebut ke bumi. Mekanisme ini disebut efek rumah kaca (Numberi, 2009).

Peristiwa efek rumah kaca memungkinkan terjadinya kehidupan di bumi. Tanpa peristiwa ini, suhu rata-rata pada permukaan bumi akan berada di bawah titik beku air. Efek rumah kaca mampu memanaskan permukaan bumi karena mampu mengurangi aliran udara dan meningkatkan suhu udara di bumi (Sutamihardja, 2009). Namun, peningkatan gas rumah kaca di atmosfer dapat memaksa iklim untuk melalui ambang batas toleransinya sehingga jika hal ini terjadi iklim akan berubah secara drastis dan akan mengubah sistem-sistem dinamika alam yang sudah ada (Numberi, 2009).

Peningkatan kegiatan manusia terutama kegiatan transportasi, industri, pembangunan gedung-gedung yang tertutup kaca mengakibatkan peningkatan efek rumah kaca (Numberi, 2009). Efek rumah kaca adalah Salah satu dari akibat peningkatan efek rumah kaca adalah terjadinya pemanasan suhu di bumi (*global warming*) (Numberi, 2009).



### 2.2.2.2. Gas Rumah Kaca

Keberadaan gas rumah kaca berperan penting dalam peristiwa efek rumah kaca. Berdasarkan Protokol Kyoto, ditetapkan enam jenis gas rumah kaca yang berperan sebagai penyerap energi radiasi matahari. Gas-gas tersebut diantaranya adalah CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), CH<sub>4</sub> (metana), N<sub>2</sub>O (nitrogen oksida), HFCs (hidrofluorokarbons), PFCs (perfluorokarbons) dan SF<sub>6</sub> (sulfur hexafluorida). Atmosfer bumi sebenarnya sudah memiliki unsur gas rumah kaca alamiah seperti uap air (H<sub>2</sub>O). Tanpa kehadiran gas rumah kaca tersebut maka suhu muka bumi dapat lebih rendah sekitar 20 - 25°C daripada suhu bumi saat ini (Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2011).

Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang paling penting. Emisi tahunan telah bertambah tinggi antara tahun 1970 dan 2004 sebesar 80%, dari 21 ke 38 gigatons (Gt), yang menggambarkan jumlah emisi gas rumah kaca antropogenik sebesar 77% pada tahun 2004. Dengan pola konsumsi energi saat ini, yaitu pembakaran karbon, dan pertumbuhan penduduk yang sulit dikendalikan, produksi gas buang karbon dioksida semakin meningkat (Achmadi, 2011).

Peningkatan emisi GRK diantara tahun 1970-2004 sebagian besar berasal dari suplai energi, transportasi, dan industri, sedangkan bangunan pemukiman dan perumahan komersial, kehutanan, serta pertanian hanya menyumbang peningkatan ini dengan kecepatan yang lebih rendah (Sutamihardja, 2009). Peningkatan gas-gas rumah kaca menyebabkan daya serap terhadap radiasi matahari di atmosfer semakin bertambah (Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2011).

### 2.2.2.3. Pemanasan Global

Pemanasan global ditandai kenaikan suhu rata-rata udara di dekat permukaan bumi dan lautan sejak pertengahan abad ke-20 dan diproyeksikan akan terus berlangsung. Menurut Laporan Kajian ke-Empat oleh IPCC tahun 2007, suhu permukaan global meningkat sebesar  $0,74 \pm 0,32$  °C ( $1,33 \pm 0,32$  °F) selama abad ke-20 (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

Mayoritas kenaikan suhu yang diamati sejak pertengahan abad ke-20 disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK), yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan pengurangan lahan hutan (Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2011).

Pemanasan global dianggap sebagai penyebab utama perubahan iklim. Perubahan iklim adalah dampak dari pemanasan global yang melibatkan unsur aktivitas manusia dan alamiah. Peristiwa alamiah yang memberi pengaruh positif dan negatif pada pemanasan global adalah letusan gunung berapi, dinamika iklim di atmosfer dan lautan serta pengaruh dari luar bumi seperti gejala kosmis dan ledakan di permukaan matahari (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

Pemanasan global yang disebabkan oleh manusia merupakan hasil dari perubahan jumlah dan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer dan juga karena menurunnya daya serap gas-gas rumah kaca yang sudah terdapat di atmosfer bumi. Pada kasus kedua, peristiwa pemanasan global dapat di-mitigasi (dikurangi) dengan menambah daya serap gas-gas rumah kaca di atmosfer (Numberi, 2009).

Tanda-tanda utama pemanasan global adalah kenaikan suhu muka bumi, peningkatan muka air laut dan melelehnya lapisan es di daratan muka bumi. Kenaikan suhu muka bumi terjadi di darat dan laut yang juga menyebabkan naiknya suhu udara muka bumi. Salah satu akibat kenaikan suhu muka bumi adalah melelehnya lapisan es di muka bumi (Numberi, 2009).

Proses melelehnya lapisan es tersebut akan menyebabkan kenaikan muka air laut. Kenaikan muka air laut disebabkan oleh dua hal yaitu tambahan volume air di laut akibat aliran lelehan es di daratan dan akibat pemuaiian molekul air oleh peningkatan suhu muka laut. Untuk wilayah pesisir, ancaman kenaikan muka air laut akibat pemanasan global dapat terjadi untuk waktu yang sangat lama (Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika , 2011).

#### **2.2.2.4. Dampak Perubahan Iklim**

Berbagai ekosistem banyak terpengaruh oleh kombinasi antara adanya perubahan iklim, berbagai bencana (seperti banjir, kekeringan, kebakaran hutan, serangan serangga, asidifikasi laut), dan pendorong perubahan global (seperti perubahan tata guna lahan, pencemaran lingkungan, dan eksploitasi berlebihan sumber daya alam) (Sutamihardja, 2009).

Pantai diperkirakan akan menghadapi resiko terjadinya erosi pantai yang disebabkan perubahan iklim dan kenaikan muka air laut. Pengaruhnya dapat diperparah dengan adanya tekanan berbagai aktivitas penduduk di daerah pantai. Pada tahun 2080, diperkirakan penduduk di Asia dan Afrika serta pulau-pulau kecil akan dihadapkan pada adanya banjir setiap tahun yang disebabkan oleh kenaikan muka air laut (Numberi, 2009). Jika suhu rata-rata dunia melebihi  $1,5^{\circ}\text{C}$  menuju  $2,5^{\circ}\text{C}$ , diperkirakan 20% – 30% spesies tanaman dan hewan akan punah, terjadi perubahan struktur dan fungsi ekosistem, terjadi interaksi ekologi antar spesies, dan terjadi pergeseran kisaran geografis dan antar spesies, dampak negatif keanekaragaman hayati, dan berpengaruh terhadap suplai air dan makanan (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

Produksi makanan diproyeksikan naik di daerah lintang tengah dan tinggi jika suhu naik  $1 - 3^{\circ}\text{C}$ , tergantung jenis tanaman, tetapi lebih dari suhu tersebut, produktivitas menurun. Pada lintang rendah, khususnya pada musim kering dan daerah tropis, produktivitas tanaman akan menurun, meskipun peningkatan suhu hanya  $1 - 2^{\circ}\text{C}$ . Hal ini akan mempengaruhi status kesehatan manusia, seperti terjadinya kekurangan makanan sehingga terjadi malnutrisi dan meningkatkan resiko penyakit yang terkait status gizi (Direktorat Penyehatan Lingkungan, 2010).

Perubahan suhu akan meningkatkan tekanan pada sumber daya air yang sudah buruk akibat pertumbuhan penduduk, kebutuhan ekonomi, perubahan tata guna lahan, dan urbanisasi. Mencairnya salju dan es dikhawatirkan mengakibatkan pencairan gletser dan pengurangan lapisan salju sehingga terjadi perubahan arus air. Perubahan suhu juga dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi suatu badan air sehingga menentukan kualitas air (Sutamihardja, 2009). Kekurangan suplai air dapat meningkatkan resiko diare, penyakit kulit, dan penyakit lain yang terkait kuantitas air. Kedua hal tersebut akan meningkatkan angka kesakitan dan bahkan kematian.

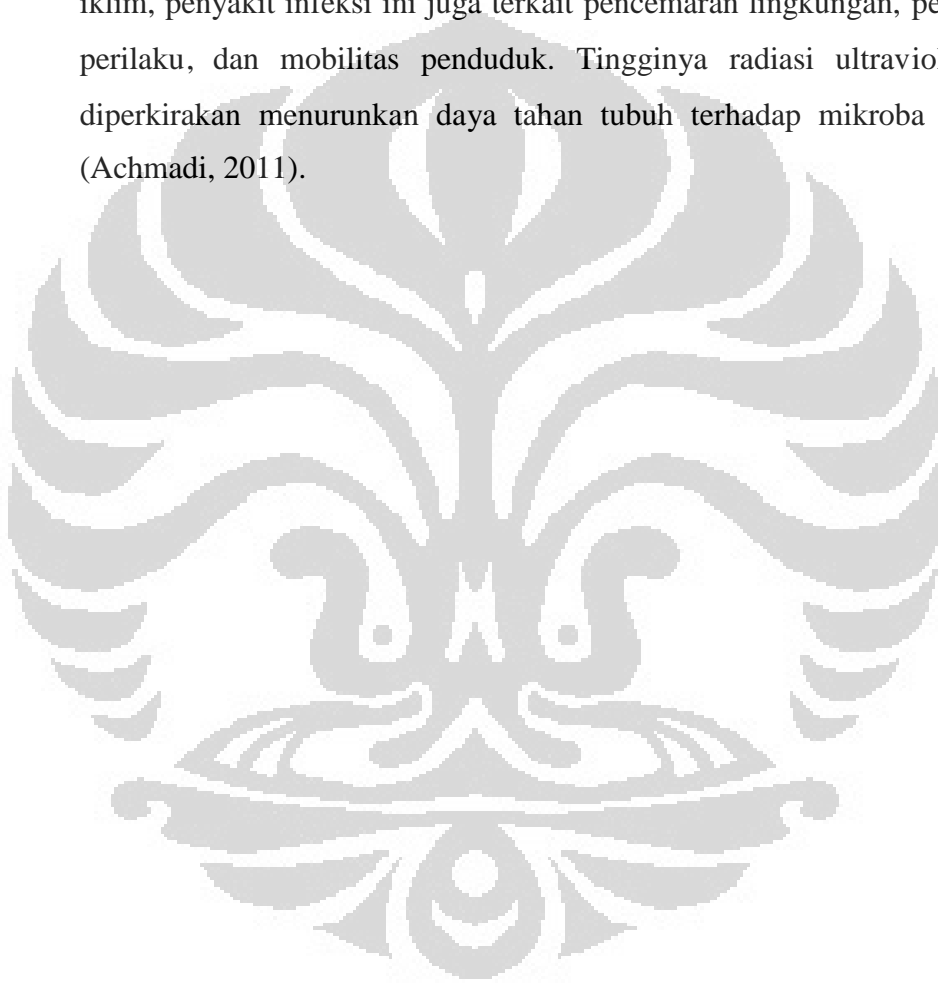
Pola hujan yang ada juga akan terpengaruh oleh iklim. Adanya perubahan presipitasi dan temperatur akan menyebabkan perubahan *run off* dan ketersediaan air. *Run off* atau limpasan aliran air dari dataran tinggi ke dataran rendah diproyeksikan bertambah tinggi sebesar 10% - 40% pada abad pertengahan di daerah lintang tinggi dan tropis basah seperti Asia Timur dan Asia Tenggara. Penurunan presipitasi 10% - 30% di daerah kering di lintang tengah dan tropika kering dapat terjadi akibat penurunan curah hujan dan kecepatan tinggi evapotransporasi. Bencana banjir merupakan dampak dari hal tersebut.

Banjir yang terjadi mempengaruhi infrastruktur dan kualitas air. Pertambahan frekwensi dan tingkat banjir serta kekeringan diproyeksikan akan mempengaruhi pembangunan berkelanjutan. Selain itu, banjir akan mengkontaminasi persediaan air bersih dan mempengaruhi kuantitasnya sehingga beresiko menimbulkan *water borne disease* atau penyakit yang berhubungan dengan kualitas maupun kuantitas air, seperti kolera, diare, dan leptospirosis. Banjir juga dapat berperan dalam *vector borne disease* karena mempengaruhi *breeding* dan *resting place* vektor tertentu (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

Cuaca dan iklim berpengaruh pada patogenesis berbagai penyakit yang berbeda dengan cara yang berbeda pula. Salah satunya adalah potensi peningkatan kejadian *vector borne disease* seperti malaria, filariasis, *Japanese Encephalitis*, dan demam berdarah. Pada kasus malaria, iklim mempengaruhi pola penularannya. Peningkatan suhu akan mempengaruhi perubahan bionomik atau perilaku menggigit dari nyamuk, kegiatan reproduksi nyamuk semakin cepat, dan proses kematangan parasit dalam tubuh nyamuk akan semakin pendek. Sedangkan pada demam berdarah, peningkatan suhu menyebabkan terjadinya mutasi virus dengue sehingga kasusnya lebih sulit untuk ditangani (Sucipto, 2011).



Pada tahun 1998 – 2000 kasus malaria di Jawa dan Bali misalnya terjadi peningkatan tiga kali lipat, sedangkan di luar Jawa dan Bali meningkat 60% dengan kasusu terbanyak terjadi di Nusa Tenggara Timur. Pada waktu yang sama, kasus DBD di seluruh Indonesia meningkat empat kali lipat. Penyakit infeksi seperti SARS, avian influenza, ebola, hanta virus, Japanese Encephalitis juga terpicu dengan adanya perubahan iklim (Direktorat Penyehatan Lingkungan , 2010). Selain berkaitan dengan iklim, penyakit infeksi ini juga terkait pencemaran lingkungan, perubahan perilaku, dan mobilitas penduduk. Tingginya radiasi ultraviolet juga diperkirakan menurunkan daya tahan tubuh terhadap mikroba patogen (Achmadi, 2011).



## 2.3. Demam Berdarah Dengue (DBD)

### 2.3.1. Pengertian DBD

Penyakit DBD adalah penyakit menular yang diakibatkan oleh virus dengue dan disebarluaskan oleh nyamuk terutama jenis *Aedes aegypti* (Agoes, 2005). Penyakit ini ditandai dengan demam tinggi mendadak, tanpa sebab yang jelas dan berlangsung terus-menerus selama 2-7 hari, manifestasi pendarahan, trombositopeni (jumlah trombosit  $\leq 100.000/\mu\text{l}$ ), hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit  $\geq 20\%$ ), dan disertai dengan atau tanpa hepatomegali (pembesaran hati) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Faktor-faktor iklim dan lingkungan yang paling banyak berperan dalam penyakit DBD adalah suhu udara, kelembaban nisbi, dan ketersediaan air. Apabila pemanasan bumi secara bertahap meningkat, maka pengaruhnya adalah percepatan pertumbuhan nyamuk. Siklus perkawinan dan pertumbuhan nyamuk dari telur menjadi larva dan nyamuk dewasa, yang sangat dipengaruhi oleh faktor suhu dan kelembaban, akan dipersingkat sehingga populasi nyamuk semakin meningkat (Agoes, 2005).

### 2.3.2. Agen Penyakit DBD

Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae* (Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan, 2010). Virus berukuran kecil (50 nm) memiliki *single strand RNA*. Virionnya terdiri atas *nucleocapsid* dengan bentuk kubus simetri yang terbungkus dalam sampul lipoprotein. *Genome* (rangkaiannya kromosom) dari virus dengue berukuran panjang sekitar 11.000 *base pairs* dan terbentuk dari tiga gen protein struktural yaitu *nucleocapsid* atau protein core (C), *membrane associated protein* (M) suatu protein envelope dan gen protein non struktural (NS). *Envelope glycoprotein* berhubungan dengan aktifitas hemagglutinasia dan netralisasi virus (Sukanto, 2007).

DBD ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes sp.* yang terinfeksi. Virus dengue penyebab Demam Dengue (DD), Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Dengue Shock Syndrome (DSS) termasuk dalam kelompok B Arthropod Virus (Arbovirosis) yang sekarang dikenal sebagai genus Flavivirus, famili Flaviviride, dan mempunyai empat jenis serotipe, yaitu: Den-1, Den-2, Den-3, Den-4 (Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan, 2010).

Terinfeksi seseorang dengan salah satu serotipe tersebut diatas akan menyebabkan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus bersangkutan (Sukanto, 2007). Semua serotipe virus dengue ini ditemukan bersirkulasi di Indonesia. Infeksi virus dengue pada manusia sudah lama ditemukan dan menyebar terutama di daerah tropik pada abad 18 dan 19 seiring dengan pesatnya perkembangan perdagangan antar benua. Vektor penyebar virus dengue yaitu *Aedes aegypti* pun ikut menyebar bersama dengan kapal niaga tersebut. Pada saat terjadi kejadian luar biasa (KLB) beberapa vektor lain seperti *Aedes albopictus*, *Ae. polynesisensis*, *Ae. scutellaris* ikut berperan (Sudjana, 2010).

### **2.3.3. Vektor Penyakit DBD**

DBD ditularkan terutama oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Meskipun nyamuk *Aedes albopictus* dapat menularkan DBD, namun peranannya dalam penyebaran penyakit sangat kecil karena umumnya *Aedes albopictus* hidup di kebun (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

### 2.3.3.1. Taksonomi

Secara taksonomi, *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* yang berperan sebagai vektor dalam kejadian DBD dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum : *Arthropoda*  
Kelas : *Hexapoda*  
Ordo : *Diptera*  
Sub-ordo : *Nematocera*  
Famili : *Culicidae*  
Sub-famili : *Culicinae*  
Tribus : *Culicini*  
Genus : *Aedes*  
Spesies : *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*

### 2.3.3.2. Morfologi

Bagian tubuh nyamuk dewasa terdiri dari kepala, dada (toraks), dan perut (abdomen). Ciri khas *Ae. aegypti* berupa gambaran lyre pada bagian dorsal toraks (mesonotum), yaitu sepasang garis putih yang sejajar di tengah dan garis lengkung putih yang lebih tebal pada tiap sisinya. Probosis berwarna hitam, skeletum bersisik lebar berwarna putih dan abdomen berpita putih pada bagian basal. Ruas tarsus kaki berpita putih (Sucipto, 2011).

Nyamuk *Aedes sp.* berukuran sedang yang dihiasi oleh kumpulan sisik putih berbentuk bercak atau garis (Susanna & Sembiring, 2011). Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Pada tarsi didapati dua atau lebih ruas gelang putih lebar pada basalnya, sekurang-kurangnya pada sepasang kaki terdapat satu atau lebih tarsal putih. Probosis gelap, ramping dan lurus (kecuali pada *Aedes vitalitus* yang terlihat beberapa sisik kuning). Pada kortek dan skeletum susuknya lebar, postpirakular berbulu-bulu, dan kuku pada betina bergerigi (Susanna & Sembiring, 2011).

Berdasarkan terdapatnya cincin putih pada tibia belakang, spesiesnya dibedakan menjadi *Ae. desmotes* dan *Ae. vitatus*. *Ae. desmotes* pada mesonotum terdapat sepasang garis putih sempit submedian pada separuh anterior, pada akar sayap terdapat kumpulan sisik putih dengan tiga garis putih longitudinal yang pendek antara akar sayap. Pada pangkal tarsi belakang ruas ke-IV dan ke-V bercincin putih lebar. *Ae. vitatus* mesonotumnya berbercak putih kecil, tarsi belakang bergelang putih lebar pada ruas ke-V (Susanna & Sembiring, 2011).

Pupa (kepompong) *Aedes sp.* berbentuk seperti tanda koma. Ukurannya lebih besar daripada larvanya (jentik) namun lebih ramping. Pupa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk jenis lain (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Larva *Aedes sp.* mempunyai sisir pada ruas kedelapan abdomen yang terdiri dari gigi-gigi yang bergerigi (duri lateral) (Sucipto, 2011).

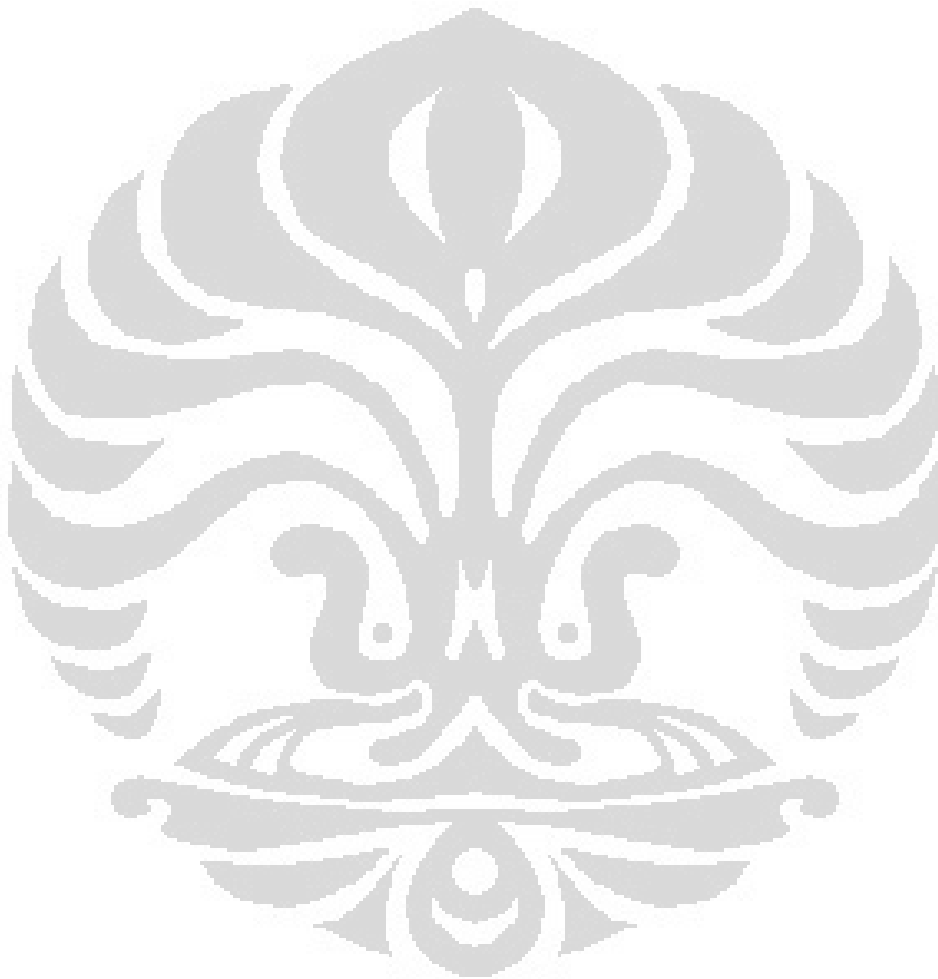
Terdapat empat tingkat (instar) larva sesuai pertumbuhannya, yaitu (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005):

- Instar I : berukuran paling kecil (1-2 mm)
- Instar II : berukuran 2,5 – 3,8 mm

Instar III : berukuran sedikit lebih besar dari instar II

Instar IV : berukuran 5 mm

Telur *Aedes sp.* berwarna hitam dengan ukuran  $\pm 0,80$  mm, berbentuk oval, dan mengapung satu per satu pada permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding tempat penampung air (*container*) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).



### 2.3.3.3. Siklus Hidup

Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu telur, larva (jentik), pupa (kepompong), dan nyamuk dewasa. Larva dan pupa memerlukan air untuk kehidupannya sedangkan telur pada beberapa spesies nyamuk dapat bertahan hidup dalam waktu lama tanpa air namun dengan suhu yang lembab (Soedarto, 1992).

Telur nyamuk *Aedes sp.* diletakkan di sepanjang tepi air (Soedarto, 1992). Peletakkannya satu-persatu terpisah pada tepi permukaan air di kontainernya. Saat pertama kali dikeluarkan, telur berwarna putih lalu menjadi cokelat kehitaman (Sucipto, 2011).

Telur *Aedes sp.* memiliki karakter tahan kering dan habitat mengandung air dan berada di atas garis air (Susanna & Sembiring, 2011). Telur ini di tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004). Suhu untuk telur dapat bertahan adalah -2 °C sampai 42 °C (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu sekitar dua hari setelah telur terendam air (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Setelah menetas, larva akan selalu hidup dalam air (Sucipto, 2011). Air yang bersih dan tenang dapat menjadi tempat perkembangbiakan *Aedes sp.* *Aedes albopictus* umumnya lebih menyukai genangan air alami yang terdapat di luar rumah sebagai tempat perkembangbiakannya, misalnya lubang-lubang pohon, potongan batang bambu, dan lain sebagainya (Soedarto, 1992).

Stadium larva menjadi pupa biasanya berlangsung selama 5-15 hari (Sucipto, 2011). Pupa nyamuk masih dapat aktif bergerak didalam air (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004). Setelahnya pupa akan berubah menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-4 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 3 bulan (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005)

Suhu dan pH air juga berperan dalam perkembangan nyamuk pra-dewasa. Pada suhu air perindukan antara 25-32°C, waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* dari telur hingga menjadi nyamuk berkisar antara 8-15 hari. Suhu tersebut merupakan suhu optimal (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004).

Dengan suhu air di bawah 24°C atau lebih rendah dari suhu optimal, waktu pertumbuhan dan perkembangan menjadi lebih lama. Sedangkan pada pH air yang netral, pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* pra-dewasa lebih cepat daripada pH asam atau basa. Hal ini berkaitan dengan pembentukan enzim sitokrom oksidase di dalam tubuh larva yang berfungsi dalam proses metabolisme (Hidayat & Santoso, 1997). Tinggi rendahnya kadar oksigen terlarut dalam air akan berpengaruh terhadap proses pembentukan enzim tersebut, terutama pada penurunan pH. Pada keadaan air dengan pH asam (pH rendah) kadar oksigen yang terlarut lebih tinggi sehingga pertumbuhan mikroba dalam air semakin pesat dan kebutuhan oksigen juga meningkat, akibatnya kadar oksigen terlarut menurun. Hal ini mempengaruhi pembentukan enzim sitokrom oksidase sehingga berpengaruh pula pada pertumbuhan dan perkembangan *Ae. aegypti* pra-dewasa (Hidayat & Santoso, 1997).

#### **2.3.3.4. Perilaku Nyamuk Dewasa**



Setelah keluar dari pupa (kepompong), nyamuk beristirahat di kulit kepompong untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu, sayap meregang menjadi kaku sehingga nyamuk mampu terbang untuk mencari mangsa (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). *Aedes Aegypti* dewasa dapat menjadi vektor bila umurnya lebih dari 14 hari karena masa inkubasi ekstrensik di dalam tubuh nyamuk antara 8-14 hari. Panjang pendeknya umur nyamuk antara lain tergantung dari suhu dan kelembaban udara. Makin tinggi suatu tempat dari permukaan air laut suhu udaranya akan menjadi rendah (Mintarsih, Santoso, & Suwasono, 1996).

Nyamuk *Aedes aegypti* jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk kelangsungan hidupnya sedangkan nyamuk betina mengisap darah. Protein darah diperlukan untuk mematangkan sel telurnya (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Setelah kawin, nyamuk betina memerlukan darah untuk bertelur. Nyamuk betina menghisap darah manusia setiap 2 – 3 hari sekali (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004).

Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia daripada binatang (bersifat *antropofilik*) dan mempunyai kebiasaan menggigit berulang (*multiple biters*) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Hal ini dilakukan sampai lambungnya penuh berisi darah dalam satu siklus gonotropik (Sucipto, 2011). Aktivitas nyamuk dewasa mencari darah dimulai pada pagi hari hingga petang dengan puncak aktivitas pukul 09.00 – 10.00 dan 16.00 – 17.00 (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005) serta memiliki jarak terbang nyamuk sekitar 40 – 100 meter. (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004)

Setelah menghisap darah hingga lambung penuh, nyamuk betina perlu istirahat sekitar 2 – 3 hari untuk mematangkan telur (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004). Untuk itu, *Ae.aegypti* hinggap dan beristirahat di dalam atau di kadang luar rumah berdekatan dengan tempatnya berkembang biak (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Tempat hinggap yang disenangi adalah benda-benda yang tergantung seperti pakaian, kelambu, dan tirai (Sucipto, 2011). Selain itu tempat-tempat yang lembab dan kurang terang, seperti kamar mandi, dapur, WC, dan di luar rumah seperti pada tanaman hias di halaman rumah juga disukai *Aedes sp.* untuk tempat beristirahat (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004).

Nyamuk *Aedes Aegypti* bertelur dan berkembang biak di tempat penampungan air bersih seperti tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari (bak mandi, WC, tempayan, drum air, bak menara (*tower air*) yang tidak tertutup, sumur gali), wadah yang berisi air bersih atau air hujan (tempat minum burung, vas bunga, pot bunga, ban bekas, potongan bambu yang dapat menampung air, kaleng, botol, tempat pembuangan air di kulkas dan barang bekas lainnya) yang dapat menampung air meskipun dalam volume kecil (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004).

Nyamuk *Aedes albopictus* umumnya lebih menyukai genangan air alami yang terdapat di luar rumah sebagai tempat perkembangbiakannya (Soedarto, 1992). Di tempat-tempat ini nyamuk *Aedes sp.* menunggu proses pematangan telurnya (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Setelah istirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya menempel pada dinding penampungan air, sedikit di atas permukaan air. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan sekitar 100 butir telur dengan ukuran sekitar 0,8 mm per butir (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004). Kemampuan terbang nyamuk betina rata-rata 40 meter, maksimal 100 meter. Namun secara pasif, misalkan karena angin atau terbawa kendaraan dapat berpindah lebih jauh (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

#### **2.3.3.5. Siklus Penularan**

Nyamuk *Aedes* terinfeksi virus saat mengisap darah penderita fase demam akut (*viraemia*), melalui periode inkubasi ekstrinsik (8-14 hari) virus akan bermultiplikasi pada sel midgut (tetapi sel host-nya tidak lisis). Dengan mengikuti hemolimp kemudian virus berada pada kelenjar ludah nyamuk (*Glandulla slyvarius*) (Susanna & Sembiring, 2011).

Manusia akan terinfeksi bila virus masuk ke tubuh manusia bersama ludah nyamuk saat melakukan penetrasi dan memasuki darah yang disebut dengan primer viraemi. Kemudian virus mencari organ untuk bereplikasi. Dari sel organ virus akan kembali memasuki peredaran darah yang disebut dengan keadaan sekunder viraemi (pada fase ini timbul gejala demam) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

Pada tubuh manusia terjadi masa inkubasi selama 3-14 hari (rata-rata 4-6 hari), dapat timbul gejala awal demam mendadak yang bisa diikuti dengan muka ruam kemerahan (*flushed face*). Dalam 21 jam akan muncul pusing, mielalgia (nyeri otot), nyeri di belakanag mata (bila ditekan), neri punggung maupun persendian, fotofobia, hlnag nafsu makan, dan berbagai tanda atau gejala non-spesifik seperti mual, muntah, dan *rash* (ruam pada kulit) menyerupai urtikaria pada masa fase demam. Setelah hari ketiga atau lebih akan timbul ruam makulopapular (skarlatina) menjelang akhir demam, petekie akan muncul secara menyeluruh di punggung kaki, lengan, petekie mengelompok ditandai dengan adanya daerah bulat dan pucat.

Timbulnya petekie disebabkan aktivitas virus merusak sel trombosis serta sel endotel pembuluh darah, sebab sel ini bersifat reseptor dan virus bermultiplikasi dan darah akan keluar akibat kerusakan sel. Bila virus menyerang sel saraf otak (serebral), dapat menimbulkan sakit kepala yang sangat hebat dan timbul keadaan epusi pleura (cairan di bawah otak), keadaan ini terjadi karena antibodi dalam sirkulasi darah baik pada saat primari maupun sekunder viraemi tidak dapat menghempang multiplikasi virus saat menyerang otak (Susanna & Sembiring, 2011)

### 2.3.3.6. Penyebaran Vektor

Nyamuk *Aedes sp.* tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis. Di Indonesia, nyamuk ini tersebar luas baik di rumah-rumah maupun di tempat-tempat umum. Nyamuk ini dapat hidup dan berkembang biak sampai ketinggian daerah dengan ketinggian  $\pm 1000$  meter dari permukaan air laut. Di atas ketinggian 1000 meter nyamuk tidak dapat berkembang biak karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Nyamuk *Aedes aegypti* tersebar di seluruh Indonesia, terutama di kota pelabuhan dan kota dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Kepadatan *Aedes aegypti* tertinggi berada di daerah dataran rendah karena pada umumnya penduduk di dataran rendah lebih padat daripada di dataran tinggi (Sucipto, 2011).

### 2.3.3.7. Epidemiologi

Epidemiologi demam dengue (DD), DBD, dan sindrom syok dengue (SSD), mencakup dua masalah pokok yakni pengamatan kasus dan pengamatan vektor (Susanna & Sembiring, 2011). Untuk penanganan kasus vektor dan DBD tidak bisa lepas dari kegiatan surveilans (Supartha, 2008). Tujuan penyediaan data surveilans tersebut untuk penyediaan data dan informasi epidemiologi sebagai dasar manajemen kesehatan mengambil keputusan program kesehatan baik yang berkaitan dengan penelitian, pengembangan teknologi, advokasi, edukasi masyarakat maupun pengadaan bahan teknologi sebagai antisipasi bila terjadi keadaan luar biasa (KLB) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

### — Pengamatan Kasus

Pengamatan ini sangat efektif untuk mengetahui endemisitas atau mengetahui secara dini munculnya Kejadian Luar Biasa (KLB) atau wabah, tetapi tidak terlepas adanya kerja sama antara tenaga epidemiologi, tenaga medis, laboratorium, serta sistem pelaporan. Pengamatan kasus dapat dikategorikan dalam dua konsep, yakni pengamatan pasif dan pengamatan aktif.

Pengamatan pasif berdasarkan laporan dari kasus yang terdapat di klinik, praktik dokter, puskesmas, dan rumah sakit yang didukung oleh pemeriksaan laboratorium. Pengamatan aktif berdasarkan sentinel dengue terhadap klinik/dokter praktik maupun rumah sakit dengan memonitor gejala infeksi karena virus yang non-spesifik di masyarakat (Susanna & Sembiring, 2011).

### — Pengamatan Vektor

Dalam pengamatan vektor, akan diperoleh data-data kepadatan vektor dengan kegiatan survei. Metode survei yang dilakukan meliputi metode survei terhadap telur, jentik, dan nyamuk (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

#### *Survei Telur dengan Perangkap Telur (Ovitrap)*

Survei ini dilakukan dengan memasang perangkap telur (ovitrap) yang dinding sebelah dalamnya dicat berwarna hitam kemudian diberi air secukupnya (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011). Ovitrap berbentuk tabung dapat dibuat dari potongan bambu atau kontainer lain yang mudah diperoleh (bekas kaleng, gelas plastik, tempurung kelapa atau lainnya) yang diberi air dan diberi lubang  $\pm 1$  cm dari tepi atas untuk menggantung ovitrap pada paku dan untuk mencegah air agar tidak meluap (Sukamto, 2007).

Selanjutnya ovitrap diberi padel yang berupa potongan bambu atau kain yang berwarna gelap untuk tempat meletakkan telur bagi nyamuk. Pengamatan ada atau tidak adanya telur dilakukan setelah 1 minggu dengan memeriksa adanya telur di padel atau bisa juga dengan pemeriksaan adanya jentik di dalam ovitrap kemudian dihitung *ovitrap index* (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

$$\text{Ovitrap Index} = \frac{\text{jumlah padel dengan telur}}{\text{jumlah padel diperiksa}} \times 100\%$$

Pada waktu pemeriksaan padel, air di dalam ovitrap dibuang dan diganti air baru. Bila air tidak diganti maka jentik yang ada akan menetas menjadi nyamuk (Sukamto, 2007).

Untuk mengetahui gambaran kepadatan populasi nyamuk penular secara tepat, telur-telur tersebut dikumpulkan dan dihitung jumlahnya.

$$\text{Kepadatan Populasi Telur} = \frac{\text{jumlah telur}}{\text{jumlah ovitrap yang digunakan}}$$

### ***Survei Larva/Jentik***

Survei jentik dapat dilakukan dengan metode survei single larva dan metode visual. Metode survei single larva dilakukan dengan cara mengambil satu jentik di setiap tempat genangan air yang ditemukan untuk diidentifikasi lebih lanjut.

Ukuran-ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik nyamuk *Aedes sp.* antara lain Angka Bebas Jentik (ABJ), *House Index* (HI), *Container Index* (CI), dan *Breteau Index* (BI) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

$$ABJ = \frac{\text{jumlah rumah/bangunan yang tidak ditemukan jentik}}{\text{jumlah rumah/bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

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

$$CI = \frac{\text{jumlah kontainer yang positif jentik}}{\text{jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$BI = \frac{\text{jumlah kontainer dengan jentik}}{\text{jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100$$

Dari besarnya indeks-indeks jentik sebelum dan sesudah pemberantasan dilakukan dapat diketahui hasil pemberantasan vektor.

#### ***Survei Nyamuk Dewasa***

Survei dilakukan dengan cara penangkapan nyamuk umpan orang di dalam rumah selama 20 menit per rumah dan penangkapan nyamuk hinggap di dalam rumah, pada rumah yang sama. Penangkapan nyamuk biasanya dilakukan dengan menggunakan aspirator (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011). Pemilihan rumah sampel seperti stratifikasi untuk survei jentik dan dipertimbangkan juga hasil survei jentik pada perumahan. Satu strata 20 rumah di lokasi dan rumah yang banyak ditemukan jentik.

Indeks-indeks survei nyamuk dewasa yang digunakan adalah Biting/Landing Rate dan Resting per rumah.

$$\text{Biting/Landing Rate} = \frac{\text{jumlah . betina tertangkap umpan orang}}{\text{jumlah penangkap} \times \text{jumlah jam penangkapan}}$$



$$\text{Resting per rumah} = \frac{\text{jumlah . betina tertangkap pada penangkapan nyamuk hinggap}}{\text{jumlah rumah yang disurvei}}$$

Nyamuk-nyamuk yang tertangkap dimatikan dengan kloroform, dihitung jumlahnya diidentifikasi jenis nyamuknya. Untuk nyamuk *Aedes* dibedakan jantan dan betina. Nyamuk-nyamuk betina diperiksa kondisi abdomennya dan selanjutnya dibedah dan diperiksa ovariumnya untuk memperkirakan umur nyamuk berdasarkan *parity rate* (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

*Parity rate* dilakukan dengan membedah nyamuk perut nyamuk yang tertangkap dan memeriksa keadaan ovariumnya di bawah mikroskop. Jika ujung pipa-pipa udara (*tracheolus*) pada ovarium masih menggulung maka nyamuk tersebut belum pernah bertelur (nuliparus). Jika ujung pipa-pipa udara sudah terurai/terlepas gulungannya, maka nyamuk tersebut sudah pernah bertelur (parus) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

Bila hasil survei entomologi suatu wilayah *parity rate*-nya rendah berarti populasi nyamuk di wilayah tersebut sebagian besar masih muda. Jika *parity rate*-nya tinggi mengartikan bahwa umur dari populasi nyamuk di daerah tersebut sebagian besar sudah tua.

$$= \frac{\text{jumlah . dengan ovarium porous}}{\text{jumlah nyamuk yang diperiksa ovariumnya (parous + nulili parous)}}$$

#### 2.3.3.8. Pengendalian Vektor DBD (PV DBD)

Meskipun kematian akibat DBD cenderung menurun pada dua dasawarsa terakhir ini, tetapi insidensinya meningkat di daerah endemis dan jumlah daerah endemis pun mengalami peningkatan (Sucipto, 2011).  
Sampai dengan saat ini, pemberantasan nyamuk *Aedes Aegypti* merupakan cara utama yang dilakukan untuk menurunkan kasus DBD karena vaksin dan obat untuk membasmi virusnya belum ada (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Penanganan kasus peningkatan DBD yang tepat adalah pemutusan rantai penularan yaitu dengan pengendalian vektornya. DBD merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan sehingga pengendalian vektornya tidak dapat berhasil baik tanpa melibatkan peran serta masyarakat termasuk lintas sektot, lintas program, LSM, dan tokoh masyarakat (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

#### – Metode Pengendalian

Metode pengendalian vektor penyakit DBD bersifat spesifik lokal dengan mempertimbangkan faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, habitat perkembangbiakan), lingkungan sosial budaya (pengetahuan, sikap, perilaku), dan aspek vektor. Metode pengendalian vektor (PV) antara lain dengan cara kimia (insektisida, larvasida), biologi (predator alami), dan manajemen lingkungan (pemberantasan sarang nyamuk) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

Pada dasarnya, metode PV paling efektif adalah dengan melibatkan peran serta masyarakat sehingga berbagai metode PV yang lain merupakan upaya pelengkap untuk memutuskan rantai penularan (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011). Pelaksanaan PV di masyarakat dilakukan melalui upaya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan gerakan “3M-Plus”. Gerakan ini meliputi kegiatan utama menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air (TPA), menutup rapat TPA, dan memanfaatkan atau mendaur ulang barang bekas yang dapat menjadi kontainer air hujan. Selain itu, dilakukan penambahan gerakan dengan sikap dan perilaku (menggunakan kelambu saat tidur, memakai pencegah gigitan nyamuk, menghindari kebiasaan menggantung pakaian, dan sebagainya).

#### – **Penyelidikan Epidemiologi (PE) dan Penanggulangan Fokus (PF)**

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 sekitar, termasuk tempat umum, dalam radius minimum 100 meter (minimal 20 rumah secara random) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Bila hasil PE positif dengan indikator ditemukan  $\geq 1$  penderita DBD dan/atau  $\geq 3$  orang suspek infeksi dengue lainnya serta ditemukan jentik  $\geq 5\%$ , maka dilakukan langkah penanggulangan fokus (PF) cara dengan PSN DBD, larvasidasi selektif, penyuluhan, dan fogging radius 200 meter (2 siklus, interval 1 minggu).

#### **2.4. Pengaruh Iklim Terhadap Kasus DBD**

DBD merupakan salah satu penyakit menular berbasis lingkungan, artinya lingkungan sangat berperan dalam terjadinya penyakit ini. Faktor lingkungan seperti letak geografis dan iklim secara tidak langsung akan mempengaruhi populasi vektor yang dapat menimbulkan terjadinya endemi DBD di suatu wilayah (Sucipto, 2011). Daerah tropis merupakan daerah yang banyak terjangkit penyakit akibat nyamuk. Hal ini disebabkan distribusi iklim dan temperatur globalnya yang hangat sehingga meningkatkan jumlah dan mempengaruhi transmisi nyamuk (Reiter, 2001).

Ekologi, perkembangan, perilaku, dan ketahanan hidup dari nyamuk *Aedes sp.* serta transmisi dinamik (perpindahan dari vektor ke hospes dan sebaliknya) agen penyakit yang ditularkannya sangat kuat dipengaruhi faktor iklim. Suhu, curah hujan, dan kelembaban adalah faktor utama iklim yang sangat kuat berpengaruh, namun faktor iklim lainnya seperti angin dan durasi penyinaran matahari dapat pula menjadi faktor yang signifikan. Faktor-faktor iklim ini juga berperan penting dalam transmisi patogen yang ditularkan melalui nyamuk. (Reiter, 2001).

#### **2.4.1. Pengaruh Suhu Udara**

Nyamuk *Aedes sp.* adalah binatang berdarah dingin sehingga proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. *Aedes sp.* tidak dapat mengatur suhunya sendiri terhadap perubahan di luar tubuhnya. Suhu rata-rata optimum untuk perkembangannya adalah 25 - 27 °C. Pertumbuhannya, baik pada fase pra-dewasa maupun dewasa akan terhenti pada suhu kurang dari 10 °C atau lebih dari 40 °C (Sucipto, 2011). Namun nyamuk memiliki toleransi suhu 5 – 6 °C (Susanna & Sembiring, 2011). Nyamuk dewasa tidak muncul di daerah yang sangat kering atau dingin (Hopp & Foley, 2001). Temperatur yang dingin selama musim dingin akan membunuh telur dan larva *Aedes aegypti*. Suhu yang panas menyebabkan daur hidup nyamuk menjadi pendek, sama dengan memendeknya periode inkubasi patogen. (Sucipto, 2011).

Suhu juga berpengaruh terhadap aktivitas makan (Wu & Chang, 1993). Selain mendukung umur nyamuk menjadi lebih panjang, suhu yang hangat dan kelembaban yang tinggi juga menyebabkan interval mengisap darah menjadi lebih pendek (Degallier & Favier, 2009) dan metabolisme nyamuk menjadi lebih baik sehingga memperpendek waktu yang dibutuhkan nyamuk untuk menyelesaikan siklus gonotropik dan meningkatkan banyaknya jumlah siklus gonotropik selama nyamuk hidup (Mintarsih, Santoso, & Suwasono, 1996)

#### **2.4.2. Pengaruh Kelembaban Nisbi Udara**

Pernapasan nyamuk menggunakan pipa trakea dengan muara udara yang disebut spirakel. Spirakel yang terbuka tanpa mekanisme pengatur pada waktu kelembaban rendah akan menyebabkan penguapan air dari dalam tubuh nyamuk sehingga cairan tubuh nyamuk akan keluar (Susanna & Sembiring, 2011).

Adaptasi pada kelembaban tinggi akan menyebabkan nyamuk cepat lelah dan kematian cukup tinggi akibat kekeringan sehingga populasi tidak stabil. Kelembaban akan mempengaruhi spirakel terbuka lebar sehingga membatasi jarak terbang dan penyebaran nyamuk. Hal ini menyebabkan pola penyebaran berbentuk kluster sehingga nyamuk tidak dapat memilih mangsa (*indiscriminate feeders*), akibatnya nyamuk menggigit sembarang hospes yang terdekat sebagai mangsa (Susanna & Sembiring, 2011).

Kebutuhan kelembaban yang tinggi menyebabkan nyamuk mencari tempat yang lembab dan basah di luar rumah sebagai tempat beristirahat di siang hari. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk lebih pendek sehingga tidak cukup untuk pertumbuhan parasit (Susanna & Sembiring, 2011). Penelitian mengenai efek temperatur dan kelembaban pada telur *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* di Texas menyatakan telur dari populasi *Ae. aegypti* mengalami peningkatan terbesar dalam persen menetas dengan meningkatnya kelembaban dan pada RH 95% *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* memiliki persentasi tertinggi (Dickerson, 2007).

### 2.4.3. Pengaruh Curah Hujan

Faktor curah hujan mempunyai pengaruh nyata terhadap fluktuasi populasi *Ae. aegypti*. Adanya hujan akan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah jumlah tempat berkembang biak nyamuk (*breeding place*) (Sucipto, 2011).

Kejadian penyakit ditularkan oleh nyamuk biasanya meningkat beberapa waktu sebelum musim hujan lebat ataupun setelah hujan lebat yang dapat menciptakan tempat perkembangbiakkan larva di berbagai tempat, seperti kolam, rawa, wadah, genangan air, lubang pohon, dan tempat lainnya. Berdasarkan adanya aliran air juga dapat diduga keberadaan nyamuk. Nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. Albopictus* menyukai air yang tenang dan jernih (Susanna & Sembiring, 2011).

Di Indonesia, faktor curah hujan mempunyai hubungan erat dengan laju peningkatan populasi di lapang. Pada musim kemarau banyak barang bekas seperti kaleng, gelas plastik, ban bekas, dan sejenisnya yang dibuang atau ditaruh tidak teratur di sebarang tempat. Sasaran pembuangan atau penaruhan barang-barang bekas tersebut biasanya di tempat terbuka seperti lahan-lahan kosong atau lahan tidur yang ada di daerah perkotaan maupun di daerah perdesaan. Ketika cuaca berubah dari musim kemarau ke musim hujan sebagian besar permukaan dan barang bekas itu menjadi sarana penampung air hujan. Bila diantara tempat atau barang bekas itu berisi telur hibernasi maka dalam waktu singkat akan menetas menjadi larva *Aedes*.

Pada musim hujan, setiap benda berlekuk atau lekukan pohon atau bekas potongan pakal pohon bambu juga potensial sebagai penampung air jernih yang dapat dijadikan tempat peletakkan telur bagi serangga vektor terutama *Ae. albopictus* yang biasa hidup di luar rumah. Terlebih lagi cuaca dalam keadaan mendung dapat merangsang naluri bertelurnya nyamuk. Dengan demikian populasi nyamuk meningkat drastis pada awal musim hujan yang diikuti oleh meningkatnya kasus DBD di daerah tersebut (Supartha, 2008).

Hasil penelitian Sukamto (2007) menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik antara jumlah curah hujan dengan kejadian DBD (nilai  $p = 0,027$ ). Risiko untuk terjadinya DBD pada sampel yang mempunyai jumlah curah hujan  $\geq 140$  mm adalah 2 kali dibandingkan dengan sampel yang mempunyai Jumlah curah hujan  $< 140$  mm (Sukamto, 2007)

Lokasi geografis *Ae. albopictus* dan nyamuk *Ae. aegypti* hidup lebih banyak tergantung pada faktor iklim yang berbeda dari pada kompetisi interaktif. Penelitian di pulau Madagaskar menunjukkan bahwa dibandingkan suhu, jumlah bulan kering dan milimeter curah hujan lebih berperan terhadap jumlah *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* (Dickerson, 2007). *Ae. albopictus* mendominasi tempat dengan curah hujan lebih dari 1.000 mm per tahun dan memiliki bulan kering tidak lebih dari enam bulan. *Ae. aegypti* mendominasi spesies di daerah yang menerima kurang dari 2.000 mm curah hujan per tahun dan mengalami hingga sembilan bulan kering per tahun (Fontenille & Rodhain, 1989).

Pada akhir musim kemarau di Chiang Mai, Thailand, hanya telur nyamuk *Ae. aegypti* yang ditemukan pada ovitraps pedesaan dan proporsi telur *Ae. albopictus* meningkat selama musim hujan. Hasil yang sama ditemukan di ovitraps perkotaan, di dalam vas *cemetery*, dan dalam ban bekas kendaraan (Juliano, O'Meara, Morrill, & Cutwa, 2002).

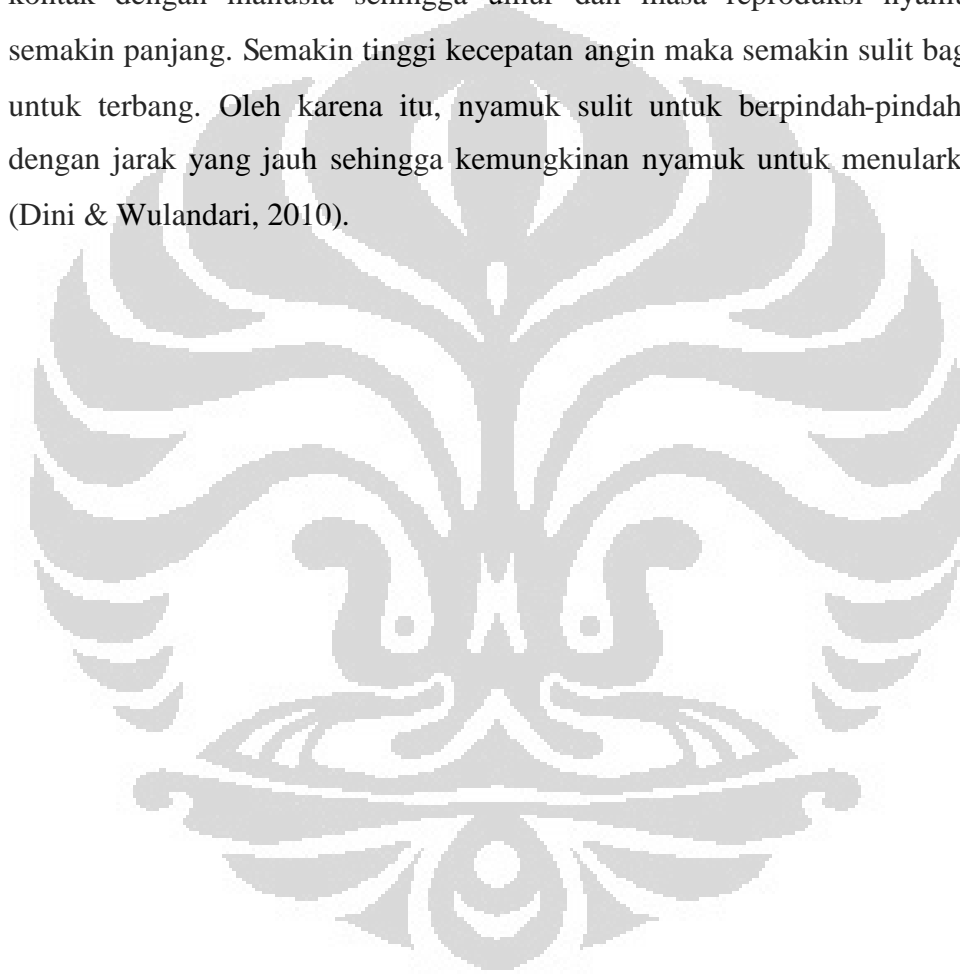
Di Houston, Texas, sebuah ledakan pada populasi *Ae. aegypti* terjadi setelah banjir parah pada musim panas tahun 2000 setelah beberapa tahun sebelumnya kering. Daerah ini dilaporkan memiliki range angka *Ae. aegypti* sangat rendah sampai tidak ada sebelum banjir (Dickerson, 2007)

#### **2.4.4. Pengaruh Angin**

Kecepatan angin secara tidak langsung akan mempengaruhi penguapan air dan suhu udara serta pada penyebaran pasif nyamuk. Kecepatan angin 11-14 meter/detik atau 22-28 knot maka akan menghambat perkembangan nyamuk sehingga penyebaran vektor menjadi terbatas.

Angin sangat mempengaruhi arah terbang nyamuk dan nyamuk melakukan perkawinannya di udara. Semakin tinggi kecepatan angin maka semakin sulit nyamuk untuk terbang karena tubuhnya yang kecil dan ringan sehingga mudah terbawa oleh angin.

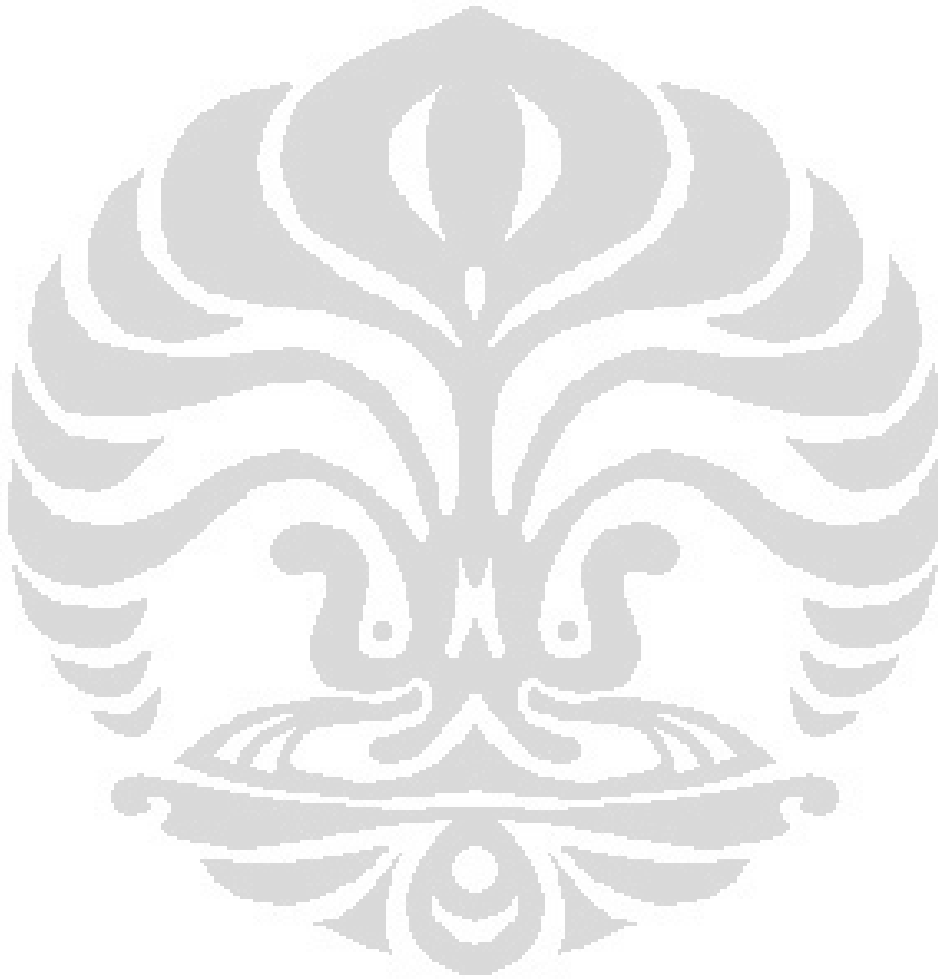
Kecepatan angin akan mempengaruhi penyebaran nyamuk *Ae. aegypti*. Kecepatan angin akan mempengaruhi daya jangkau terbang nyamuk *Ae. aegypti*. Semakin luas daya jangkau nyamuk, maka semakin banyak kesempatan untuk kontak dengan manusia sehingga umur dan masa reproduksi nyamuk akan semakin panjang. Semakin tinggi kecepatan angin maka semakin sulit bagi vektor untuk terbang. Oleh karena itu, nyamuk sulit untuk berpindah-pindah tempat dengan jarak yang jauh sehingga kemungkinan nyamuk untuk menularkan kecil (Dini & Wulandari, 2010).





#### 2.4.5. Pengaruh Durasi Sinar Matahari

Cahaya berpengaruh pada kebiasaan nyamuk untuk mencari makan atau tempat beristirahat karena terdapat spesies nyamuk yang meninggalkan tempat istirahat setelah 20-30 menit matahari terbenam. Nyamuk *Ae. Aegypti* memiliki kebiasaan beristirahat di tempat yang gelap dan terlindung dari sinar matahari, begitu pula dalam kebiasaan meletakkan telur (Dini & Wulandari, 2010)



## BAB 3

### KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 3.1. Kerangka Teori

Konsep dasar penyebab timbulnya DBD dapat diterangkan dalam kerangka teori seperti pada Gambar 3.1. Penyakit DBD disebabkan oleh virus dengue yang disebarkan oleh nyamuk. Penyakit ini dipengaruhi oleh transmisi *Aedes sp.* sebagai vektor dan faktor sosial dari host (manusia). Transmisi biologi yang melibatkan vektor *Aedes sp.* dipengaruhi oleh faktor abiotik (iklim) dan biotik seperti vegetasi, ketersediaan makanan, predator, ataupun kompetitor yang berinteraksi dalam kontainer sebagai habitat akuatik pradewasa nyamuk (Supartha, 2008).

Iklm dan ekosistem mempunyai hubungan yang reversibel. Selain mampu mempengaruhi ekosistem, iklim juga mempengaruhi habitat binatang penular penyakit (Achmadi, 2011). Variasi iklim secara signifikan dapat mempengaruhi ekologi penyakit akibat vektor (Hopp & Foley, 2001). Perubahan iklim merupakan salah satu faktor resiko terjadinya DBD karena meningkatkan hubungan vektor-virus (Su, 2008). Berdasarkan penelitian sebelumnya, unsur iklim seperti curah hujan, temperatur, evaporasi, dan sebagainya dapat mempengaruhi kegagalan telur, larva dan pupa nyamuk menjadi imago (Supartha, 2008). Perkembangan *Ae. aegypti* dari telur hingga menjadi dewasa secara signifikan lebih cepat pada suhu optimum (Dickerson, 2007).

Suhu juga mempengaruhi aktivitas makan (Wu & Chang, 1993) dan interval mengisap darah (Degallier & Favier, 2009). Selain suhu, kejadian DBD secara signifikan juga berhubungan dengan perubahan pola curah hujan karena hujan meningkatkan keberadaan situs nyamuk berkembang biak sehingga mempengaruhi siklus hidup nyamuk (Su, 2008), peningkatan kelembaban relatif terbukti meningkatkan persentase penetasan telur *Aedes sp.* (Dickerson, 2007), kecepatan angin mempengaruhi daya jangkau terbang dan penyebaran nyamuk *Ae. aegypti* (Dini & Wulandari, 2010), dan lama penyinaran matahari berpengaruh terhadap perilaku istirahat nyamuk di tempat yang gelap (Sucipto, 2011).

Kondisi vektor yang dipengaruhi iklim tersebut secara signifikan akan mempengaruhi kejadian DBD. Kondisi vektor dapat diindikasikan antara lain dengan kepadatan dan frekwensinya menggigit manusia. Kepadatan populasi nyamuk *Ae. aegypti* yang diukur melalui kepadatan jentik dengan *Container Index* (CI), *House Index* (HI), dan *Breteau Index* (BI) sangat nyata pengaruhnya terhadap kasus penularan DBD (Supartha, 2008). Frekwensi nyamuk dewasa menggigit manusia dapat diukur dengan *bitting* dan *resting rates*. Instansi kesehatan di DKI Jakarta pada saat ini hanya melaksanakan program pemantauan jentik berkala (PJB) untuk mengamati kepadatan nyamuk dan mengukurnya sebagai Angka Bebas Jentik (ABJ).

Kejadian DBD juga dapat dipengaruhi faktor sosial antara lain kepadatan penduduk (Suyasa, Putra, & Aryanta, 2008), sanitasi masyarakat (Suwarja, 2007), dan perilaku masyarakat (Yudhastuti & Vidiyani, 2005). Daerah dengan tingkat kepadatan dan mobilitas penduduk yang lebih tinggi serta sarana transportasi yang lebih baik akan menyebabkan penyebaran virus lebih mudah dan luas (Tim Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kemenkes RI, 2010).

Faktor sanitasi masyarakat Sehubungan dalam mengurangi resiko DBD yang sudah umum dilakukan adalah pemberantasan habitat (sarang) nyamuk melalui gerakan serentak 3 M (menguras bak air; menutup tempat yang potensial menjadi sarang berkembang biak; mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air). Selain itu dilakukan juga gerakan abatisasi di tempat penampungan air seperti bak mandi, kolam, pot bunga berair (Supartha, 2008).

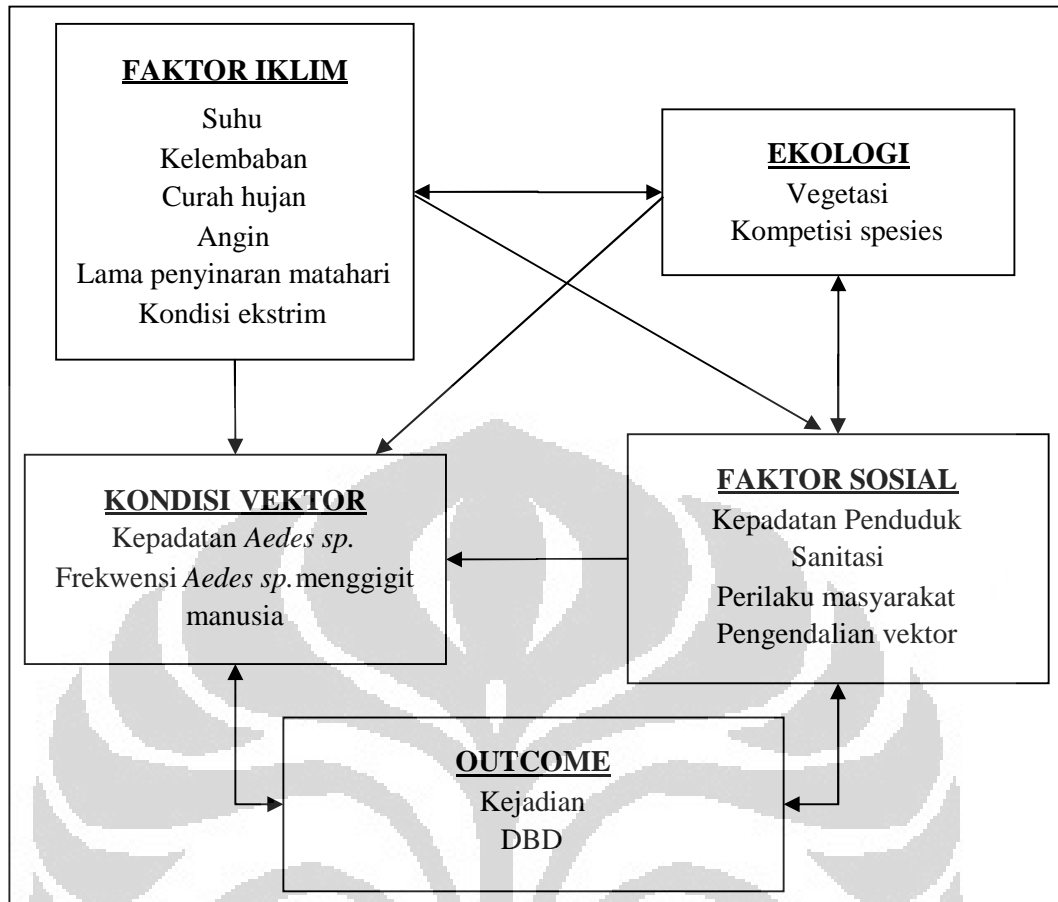
Faktor perilaku masyarakat untuk mengurangi resiko DBD antara lain kebiasaan menggantung pakaian dalam ruangan (Suyasa, Putra, & Aryanta, 2008), pengaturan intensitas pencahayaan ruangan (Supratikmiasih, 2005), adanya kontainer air di rumah (tempat minum burung atau vas bunga) (Gama & Betty, 2010), dan perilaku menghindari gigitan nyamuk dengan menggunakan *repellent* dan kelambu.

Faktor yang juga dapat berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk adalah program pengendalian vektor oleh instansi kesehatan antara lain pemberantasan vektor nyamuk penular (fogging massal, fogging fokus, larvasida selektif) dan pemberantasan sarang nyamuk (PSN). Pemberantasan nyamuk dewasa setiap tahunnya lebih banyak dilakukan dengan fogging fokus (pengasapan dilakukan setelah adanya kasus), sedangkan fogging massal (pengasapan dilakukan pada waktu-waktu yang beresiko terjadinya penularan atau sebelum adanya kasus).

Pemberantasan sarang nyamuk dilakukan dengan partisipasi masyarakat yang dikoordinir oleh RT/RW dengan pesan inti 3M plus. Keberhasilan kegiatan PSN antara lain dapat diukur dengan Angka Bebas Jentik (ABJ) dalam kegiatan pemantauan jentik berkala. Pengukuran ABJ di DKI Jakarta merupakan pengukuran terhadap jentik di rumah/bangunan oleh petugas puskesmas yang diprogramkan dilakukan secara periodik setiap tiga bulan dan dilakukan secara random pada 100 rumah per kelurahan. Namun karena adanya keterbatasan dana dan sumber daya manusia maka pengukuran ABJ hanya dilaksanakan satu kali setiap tahun, yaitu pada bulan Oktober.

Faktor sosial tersebut memiliki faktor determinan antara lain kondisi iklim di daerah tersebut. Perilaku yang dipengaruhi iklim yang menjadi faktor resiko antara lain pemilihan pakaian dan kebiasaan berjemur di bawah terik matahari di negara empat musim (Achmadi, 2011). Sedangkan sanitasi masyarakat dapat menurun ketika terjadi bencana seperti banjir dan kekeringan akibat perubahan pola iklim atau saat cuaca ekstrim.

Frekwensi kejadian penyakit DBD dapat diestimasi dengan menggunakan angka insidens dan prevalens. Angka insidens menggambarkan jumlah kasus baru yang terjadi dalam satu periode tertentu. Angka ini diperoleh dengan membagi jumlah kasus baru dengan individu beresiko. Prevalensi menggambarkan jumlah kasus yang ada pada satu saat tertentu. Angka prevalensi diperoleh dengan membagi jumlah kasus dengan total individu dalam populasi. Frekwensi kejadian penyakit merupakan bentuk proporsi, tidak memiliki satuan, dan besarnya berkisar antara 0 dan 1 (Beaglehole, Bonita, & Kjellstrom, 1997).

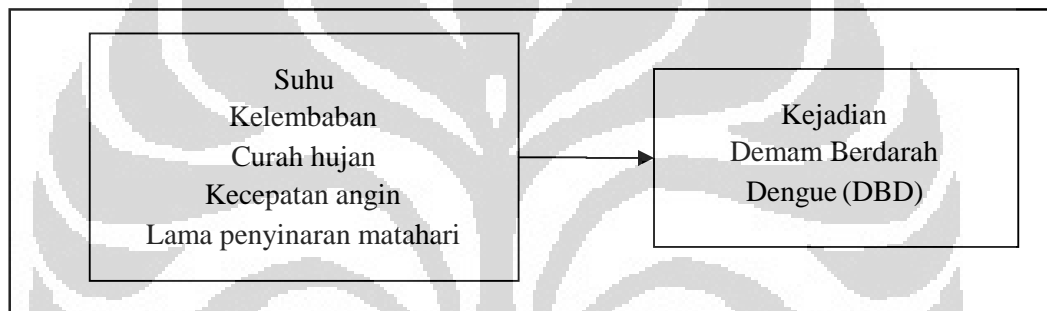


Gambar 3. 1. KerangkaTeori (Sumber: National Research Council, 2003)

### 3.2. Kerangka Konsep

Kerangka konsep seperti pada Gambar 3.2 menunjukkan bahwa penelitian dilakukan pada faktor determinan yang mempengaruhi vektor dan faktor sosial, yaitu faktor iklim untuk memfokuskan pengamatan pada pengaruh perubahan iklim terhadap kejadian kasus DBD. Hubungan antara faktor iklim dengan kejadian DBD merupakan hubungan yang tidak langsung (*indirect*). Faktor iklim yang mencakup suhu, kelembaban, curah hujan, angin, dan lama penyinaran matahari merupakan faktor yang mempengaruhi kondisi vektor dan kondisi sosial yang kemudian dapat berpengaruh pada meningkatnya kejadian DBD.

Variabel independen lain seperti kondisi vektor (kepadatan vektor, frekwensi menggigit), sanitasi (gerakan 3M), perilaku (pencegahan gigitan), dan pengendalian vektor (pemberantasan nyamuk dan sarang nyamuk) tidak diikutsertakan dalam penelitian karena penelitian ini memfokuskan analisis pada perubahan kejadian DBD dalam urutan (*sekuens*) waktu mingguan selama empat tahun (*time series*). Sehubungan dengan hal tersebut, pengaruh variabel-variabel lain dalam menentukan besarnya kasus tidak dapat dikendalikan, sedangkan faktor vegetasi dan kompetisi spesies dalam ekosistem di wilayah DKI Jakarta juga tidak diikutsertakan karena variasinya selama empat tahun tidak banyak mengalami perubahan.



Gambar 3. 2. Kerangka Konsep

### 3.3. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD)	Frekwensi kasus per minggu DBD per minggu di wilayah DKI Jakarta dalam bentuk prevalensi kasus	Observasi dokumen data kasus DBD Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta	Format pengamatan	Rasio jumlah kasus	Rasio
Curah hujan	Banyaknya air hujan yang jatuh ke permukaan bumi setiap minggu	Observasi dan pencatatan laporan	Pluviometer	mm	Rasio

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		BMKG			
Kelembaban nisbi udara	Rata-rata kandungan uap air udara setiap minggu	Observasi dan pencatatan laporan BMKG	Psychrometer	%	Rasio
Suhu Udara	Keadaan udara panas atau dingin suatu waktu yang diperoleh dari hasil pengukuran harian dan dirata-ratakan setiap minggu	Observasi dan pencatatan laporan BMKG	Termometer Celcius	°C	Rasio
Kecepatan Angin	Rata-rata laju pergerakan horizontal udara terhadap permukaan bumi yang diperoleh dari hasil pengukuran harian dan dirata-ratakan setiap minggu	Observasi dan pencatatan laporan BMKG	Anemometer	Knot	Rasio
Lama Penyinaran Matahari	Durasi penyinaran matahari dalam satu hari dibandingkan dengan standar Indonesia (8 jam)	Observasi dan pencatatan laporan BMKG	Sunfy Recorder	%	Rasio



## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1. Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah studi ekologi menurut waktu. Studi ini merupakan pengamatan kecenderungan jumlah kasus pada satu atau lebih kelompok dalam suatu jangka waktu tertentu. Dengan desain studi ini diharapkan dapat diketahui hubungan kejadian DBD dengan faktor iklim yang meliputi suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin serta faktor kepadatan penduduk di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011.

#### **4.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di wilayah DKI Jakarta dan dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2011.

#### **4.3. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi pada penelitian ini adalah penduduk di DKI Jakarta, yang mencakup lima kotamadya yang berada di wilayah DKI Jakarta, yaitu Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur. Pada penelitian ini Kepulauan seribu yang merupakan bagian dari wilayah Provinsi DKI Jakarta tidak diikutsertakan karena keterbatasan data kasus DBD. Selain itu, stasiun pengamatan cuaca utama untuk Provinsi DKI Jakarta, yaitu Stasiun 745 Kemayoran Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), hanya representatif untuk lima kotamadya di Provinsi DKI Jakarta namun tidak representatif untuk kondisi cuaca di Kepulauan Seribu.

Pada penelitian ekologi, unit analisisnya adalah populasi (Beaglehole, Bonita, & Kjellstrom, 1997) di masing-masing kotamadya sehingga tidak dilakukan pemilihan sampel.

#### 4.4. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari beberapa instansi terkait. Data sekunder jumlah kasus DBD setiap minggu pada periode 2008-2011 bersumber dari Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta yang diperoleh dari laporan surveilans berbasis rumah sakit. Data ini merupakan hasil pelaporan setiap minggu dari rumah sakit pemerintah dan swasta serta unit kesehatan lain seperti balai pengobatan, poliklinik, dokter praktek swasta, dan lain sebagainya. Data yang diambil adalah penderita *confirmed* DBD yang ditetapkan berdasarkan diagnosis klinis dan kriteria laboratorium (trombositopenia  $\leq 100.000 \text{ mm}^3$ , hemokonsentrasi  $\geq 10\%$ , serta uji serologis).

Data iklim yang meliputi suhu udara, kelembaban nisbi udara, curah hujan, lama penyinaran matahari dan kecepatan angin untuk wilayah DKI Jakarta pada periode yang sama diperoleh dari laporan harian Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun 745 Kemayoran, Jakarta. Data tersebut kemudian diolah menjadi data mingguan dengan mengikuti periode mingguan pencatatan kasus surveilans penyakit Dinas Kesehatan DKI Jakarta. Selain itu, peneliti juga menggunakan data jumlah dan kepadatan penduduk wilayah DKI Jakarta diperoleh dari data laporan bulanan Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta periode 2008 sampai 2011.

Waktu yang digunakan untuk penelitian dalam satuan minggu selama empat tahun (2008-2011). Pengambilan data mulai dari tahun 2008 dikarenakan adanya keterbatasan data DBD dari Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta akibat perbaikan sistem *recording data* dari manual ke komputerisasi.

## **4.5. Analisis Data**

### **4.5.1. Analisis Univariat**

Analisis univariat secara statistik digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Fungsi analisis univariat sebenarnya adalah meringkas kumpulan data menjadi informasi yang berguna (Sabri & Hastono, 2008). Analisis univariat dapat dilakukan dengan melaporkan ukuran tengah dan sebarannya. Ukuran tengah yang dapat digunakan adalah rata-rata, median dan modus, sedangkan ukuran sebaran yang dapat digunakan adalah nilai minimum, maksimum, range, standar deviasi dan persentil. Dari ukuran-ukuran tersebut, yang paling sering digunakan adalah rata-rata dan standar deviasi (Wahana Komputer, 2001).

Setelah diketahui ukuran tengah dan ukuran variasi, selanjutnya adalah membandingkan gambaran-gambaran tersebut antara satu kelompok subyek dengan kelompok subyek lainnya. Selain untuk mendeskripsikan masing-masing variabel, analisis univariat juga dapat mengeksplorasi variabel yang dapat berguna mendiagnosis asumsi statistik lanjut, seperti homogenitas varian dan normalitas distribusi data.

### **4.5.2. Analisis Bivariat**

Analisis korelasi bivariat adalah analisis hubungan antara dua variabel, yaitu keeratan hubungan, arah hubungan, dan berarti atau tidak suatu hubungan. Beberapa macam korelasi bivariat yaitu korelasi produk moment (Pearson), Korelasi Kendall's tau, dan Korelasi Spearman. Korelasi Pearson mengukur hubungan secara linier antara dua variabel, sedangkan Kendall's tau dan Spearman mengukur hubungan dua variabel berdasarkan peringkat-peringkat (Priyatno, 2009). Analisis korelasi Pearson ditujukan pada pasangan pengamatan data interval atau rasio, distribusi data normal, dan menunjukkan hubungan linier (Wahana Komputer, 2006). Korelasi Kendall's tau dan Spearman digunakan untuk data yang memiliki gejala ordinal (Wahana Komputer, 2006) dan tidak mensyaratkan distribusi data normal (Priyatno, 2009).

Untuk mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel digunakan analisis regresi (Wahana Komputer, 2001). Analisis regresi pada dasarnya adalah pembuatan model matematika. Secara umum model regresi ada dua jenis, yaitu model linier dan model non linier. Tujuan analisis regresi adalah menentukan model yang paling sesuai untuk pasangan data dan menyelidiki hubungan antara dua variabel atau lebih. Persamaan regresi yang diperoleh adalah persamaan terbaik hasil pendekatan (Sabri & Hastono, 2008).

Uji korelasi menghasilkan koefisien korelasi dan nilai signifikansi. Koefisien korelasi ( $r$ ) digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan dan arah hubungan, sedangkan signifikansi (nilai  $p$ ) untuk mengetahui apakah hubungan yang terjadi berarti atau tidak (Priyatno, 2009). Keeratan hubungan dapat dilihat pada besarnya koefisien korelasi, jika koefisien semakin mendekati nilai 1 atau -1 maka hubungan kuat, sedangkan jika koefisien semakin mendekati nilai 0 maka hubungan lemah. Untuk mengetahui arah hubungan maka dapat dilihat pada tanda nilai koefisien yaitu positif atau negatif (Priyatno, 2009). Jika positif maka terdapat hubungan yang positif. Hubungan dua variabel yang berpola positif terjadi jika kenaikan satu variabel diikuti kenaikan variabel yang lain, sedangkan hubungan negatif dapat terjadi jika kenaikan satu variabel diikuti penurunan variabel yang lain (Wahana Komputer, 2006).

Kekuatan hubungan dua variabel secara kualitatif dapat digolongkan menjadi empat area, yaitu:

$r = 0,00 - 0,25$  : tidak ada hubungan/hubungan sangat lemah

$r = 0,26 - 0,50$  : hubungan sedang

$r = 0,51 - 0,75$  : hubungan kuat

$r = 0,76 - 1,00$  : hubungan sangat kuat

Koefisien korelasi yang telah dihasilkan merupakan langkah awal penjelasan derajat hubungan linier antara dua variabel. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah hubungan dua variabel tersebut signifikan atau hanya faktor kebetulan. Pengujian signifikansi untuk melihat hubungan bermakna atau tidak secara statistik berpedoman pada besarnya nilai  $p$  dan penentuan nilai  $\alpha$  (alpha). Kriteria pengambilan keputusan suatu hubungan bermakna jika nilai  $p \leq$  nilai  $\alpha$  (Priyatno, 2009).

Nilai  $\alpha$  atau tingkat kemaknaan merupakan nilai yang menunjukkan besarnya peluang salah dalam menolak hipotesis nol (hipotesis yang menyatakan tidak ada perbedaan suatu kejadian antara dua kelompok). Dengan kata lain nilai  $\alpha$  merupakan batas toleransi peluang salah dalam menolak hipotesis nol. Penentuan nilai  $\alpha$  tergantung dari tujuan dan kondisi penelitian. Nilai  $\alpha$  yang sering digunakan adalah 10%, 5%, dan 1%. Untuk bidang kesehatan masyarakat, nilai  $\alpha$  yang digunakan sebesar 5% atau 0,05 (Sabri & Hastono, 2008). Dengan demikian, dalam penelitian ini hubungan dua variabel dikatakan bermakna secara statistik jika nilai  $p \leq 0,05$  (Sabri & Hastono, 2008).

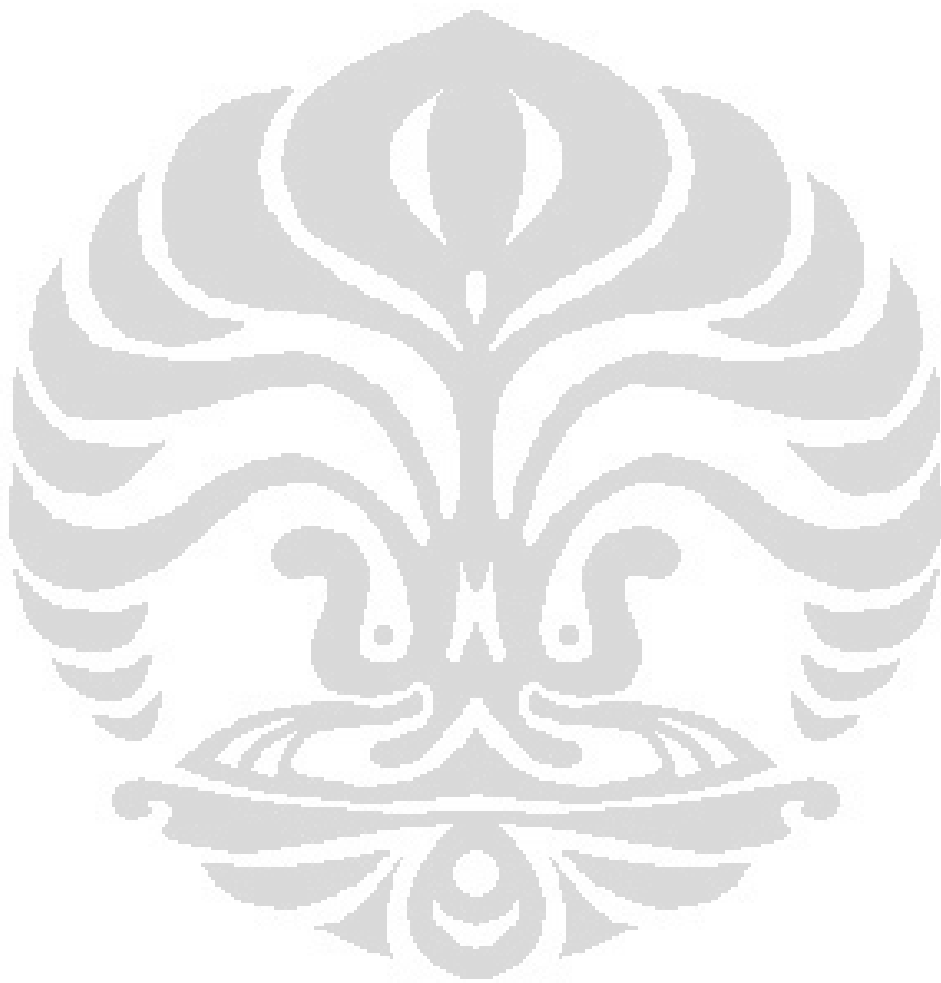
Ukuran yang penting dalam analisis regresi linier adalah koefisien determinasi atau disimbolkan dengan  $R^2$  (*R-square*). Analisis koefisiensi determinasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentase pengaruh variabel independen secara serentak terhadap variabel dependen. Koefisien determinasi dihitung dengan mengkuadratkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ), atau dengan formula  $R^2=r^2$ . Namun untuk statistik non parametrik, tidak dilakukan pengukuran  $R^2$  (Priyatno, 2009).

#### 4.5.3. Uji Normalitas Data

Sebelum dilakukan analisis korelasi bivariat, perlu dilakukan uji asumsi normalitas untuk mengetahui bentuk distribusi data. Uji normalitas dapat menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, histogram, atau dengan menggunakan nilai *skewness* dan *standard error*-nya. Pada uji Kolmogorov-Smirnov, kriteria pengambilan keputusan yaitu jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, dan sebaliknya jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal (Priyatno, 2009). Pada uji nilai *skewness*, jika pembagian nilai *skewness* dengan *standard error*-nya menghasilkan angka  $\leq 2$  maka distribusi data adalah normal (Sabri & Hastono, 2008). Sedangkan pengujian dengan histogram dicirikan dengan bentuk histogram yang simetris dan seperti lonceng.

Uji normalitas berguna dalam menentukan uji yang akan dipakai, parametrik atau non-parametrik. Salah satu persyaratan metode statistik parametrik adalah asumsi sampel data dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk data yang tidak memenuhi asumsi tersebut lebih baik menggunakan prosedur statistik non-parametrik untuk proses data atau melakukan transformasi data dan tetap menggunakan prosedur parametrik (Santoso, 2001). Prosedur yang dilakukan jika data tidak berdistribusi normal antara lain:

1. Dilakukan penambahan jumlah sampel. Sampel besar lebih mendukung distribusi normal dibanding dengan sampel yang kecil
2. Dilakukan penyisihan outliers. Outliers adalah skor yang nilainya ekstrim karena sangat jauh berbeda dengan skor pada umumnya. Keberadaan outliers dapat merusak distribusi. Namun demikian, pengurangan data harus dipertimbangkan, apakah tidak mengaburkan tujuan penelitian karena hilangnya data yang seharusnya ada
3. Data dipisahkan berdasar kategori. Terkadang distribusi normal mengacu pada kategori tertentu, sehingga untuk mengujinya perlu membagi skor berdasarkan kategori yang ada
4. Dilakukan normalisasi data/transformasi data. Terkadang dalam ekspresi yang lain data dapat menunjukkan distribusi normal. Ekspresi ini didapatkan dengan mentransformasikan data (misal bentuk logaritma atau akar)
5. Untuk data tertentu, ketidaknormalan distribusi data tidak dapat diubah karena menyangkut “nature” data sehingga dianjurkan menggunakan prosedur non-parametrik.



## **BAB 5**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **5.1. Gambaran Umum DKI Jakarta**

##### **5.1.1. Keadaan Geografis**

Jakarta merupakan ibukota negara Indonesia mempunyai luas 660,37 km<sup>2</sup> (Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta, 2011), terletak pada 6° 12' Lintang Selatan, 106 ° 48' Bujur Timur dan 7 m di atas permukaan laut (Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta, 2010). Topografi keseluruhan Jakarta relatif datar tanpa ada pegunungan dengan 13 sungai mengalir dari daerah penopang Jakarta dan bermuara di laut Jawa yang bersinggungan langsung dengan pantai Jakarta Utara. Luas wilayah Jakarta sekitar 660,37 km<sup>2</sup> dengan rata-rata ketinggian 8 m dpl (di atas permukaan laut) (Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta, 2011). Kondisi karakteristik wilayah seperti ini memungkinkan adanya bencana-bencana yang berkaitan aliran air (bencana banjir) akibat dari curah hujan wilayah Jakarta sendiri dan kiriman dari luar daerah Jakarta (Tarmana, 2011).

Pembagian wilayah administratif Provinsi DKI Jakarta sesuai dengan Keputusan Gubernur nomor 1986/200 tanggal 27 Juli 2000. Pembagian tersebut meliputi 5 wilayah Kab/Kota Administratif yaitu Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Timur dan satu Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu. Setiap Kotamadya atau Kabupaten terdiri atas beberapa Kecamatan dan setiap Kecamatan terdiri dari beberapa Kelurahan seperti dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.



Tabel 5. 1. Luas Wilayah, Jumlah Kecamatan, Kelurahan, RW dan RT Menurut Kabupaten/Kota Provinsi DKI Jakarta

. Kabupaten/Kota	Luas (km <sup>2</sup> )	Jumlah Kecamatan	Jumlah Kelurahan	Jumlah RW	Jumlah RT
Jakarta Pusat	48,08	8	44	371	4382
Jakarta Utara	143,21	6	31	385	4462
Jakarta Barat	127,11	8	56	556	6117
Jakarta Selatan	145,73	10	65	573	6363
Jakarta Timur	188,19	10	65	686	7668
Kepulauan Seribu	8,05	2	6	24	119
DKI Jakarta	660,37	44	267	2595	29111

Sumber: Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta, 2011 (telah diolah kembali)

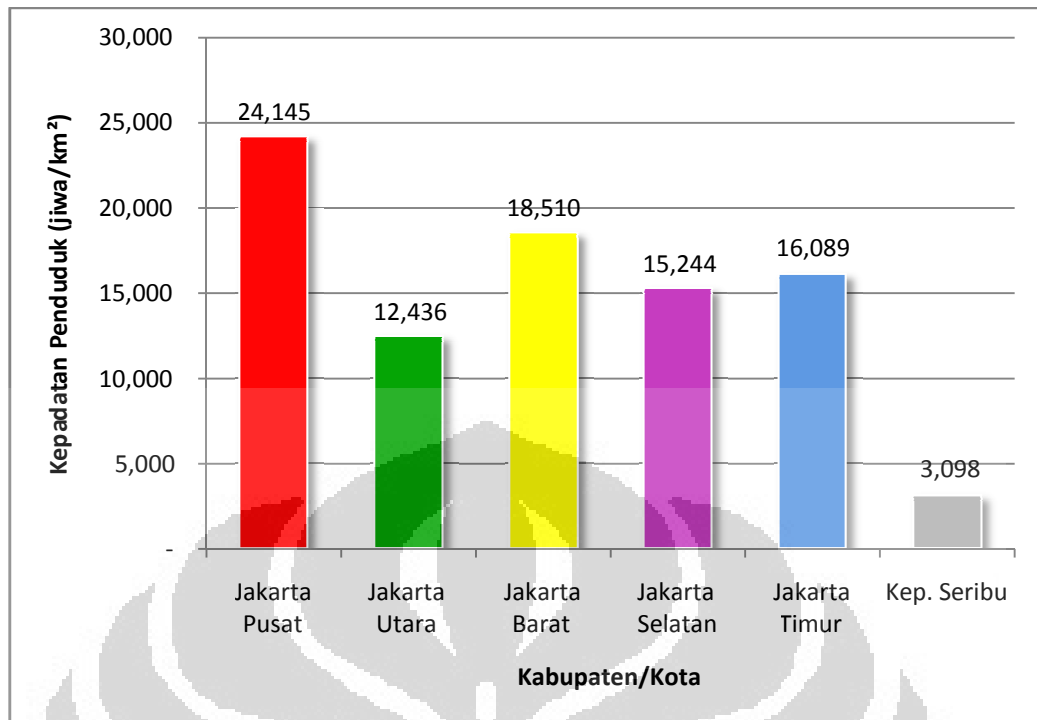
### 5.1.2. Kependudukan

Jumlah penduduk Jakarta terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2008 penduduk DKI Jakarta berjumlah sekitar 8,5 juta jiwa, angka ini meningkat menjadi 10,6 juta jiwa dalam kurun waktu empat tahun. Data proyeksi penduduk bersumber Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Tabel 5.2., sedangkan komposisi kepadatan penduduk di lima kabupaten/kota di Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Tabel 5. 2. Jumlah Penduduk DKI Jakarta Tahun 2008 – 2011

Kabupaten/Kota	Tahun			
	2008	2009	2010	2011
Jakarta Pusat	927.389	924.332	917.622	1.160.888
Jakarta Utara	1.422.452	1.422.328	1.423.611	1.780.975
Jakarta Barat	1.634.816	1.634.996	1.635.911	2.352.760
Jakarta Selatan	1.892.601	1.894.229	1.893.147	2.221.566
Jakarta Timur	2.610.267	2.623.069	2.634.711	3.027.765
Kepulauan Seribu	19.423	19.587	21.071	24.936
DKI Jakarta	8.506.948	8.518.541	8.526.073	10.568.890

Sumber: Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta, 2011 (telah diolah kembali)

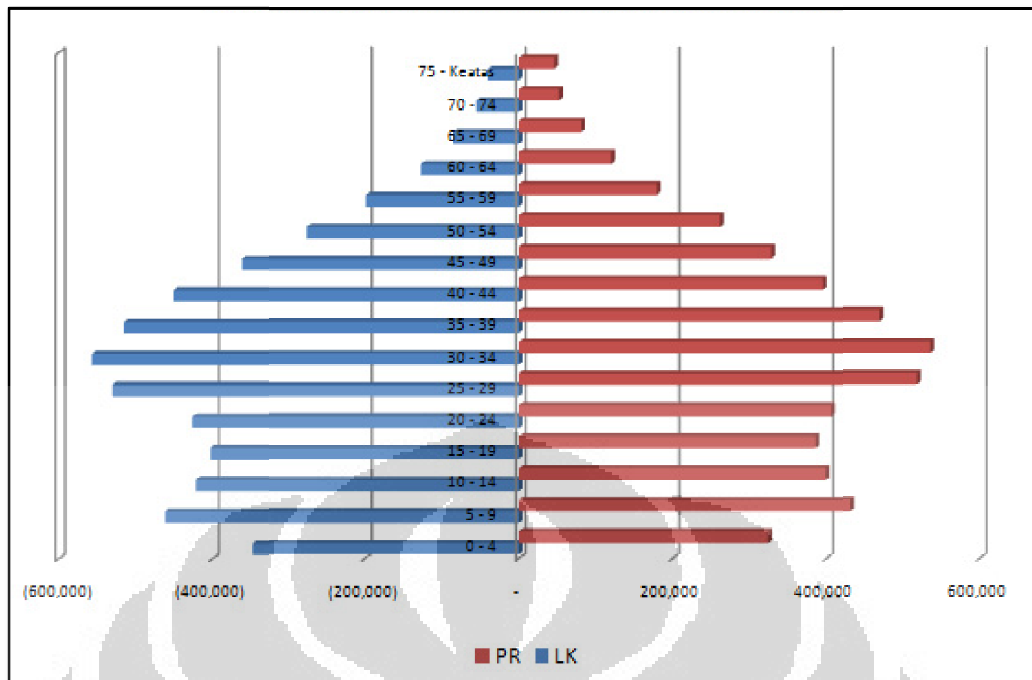


Gambar 5. 1. Komposisi Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di DKI Jakarta Tahun 2011

Persebaran kepadatan penduduk DKI Jakarta pada tahun 2011 di lima wilayah kota dan satu kabupaten administratif relatif tidak merata. Jumlah penduduk terbanyak berada di Jakarta Timur sebesar tiga juta jiwa sedangkan jumlah terkecil sebesar 24,9 ribu jiwa berada di Kepulauan Seribu. Akan tetapi, kepadatan penduduk tertinggi berada di Jakarta Pusat. Dengan luas wilayah hanya 48,08 km<sup>2</sup>, Jakarta Pusat berpenduduk hingga 1.160.888 jiwa sehingga memiliki kepadatan 24.144 jiwa/km<sup>2</sup> atau menyumbang 27% dari keseluruhan kepadatan penduduk di DKI Jakarta.

Wilayah dengan penduduk terpadat kemudian diikuti Jakarta Barat dengan 18.509 jiwa/km<sup>2</sup> (21%), Jakarta Timur (18%), Jakarta Selatan (17%), dan Jakarta Utara (14%). Wilayah administratif yang paling sedikit jumlah penduduknya adalah Kepulauan Seribu dengan 3.097 jiwa/km<sup>2</sup> atau hanya menyumbang sekitar 3% dari total kepadatan penduduk Provinsi DKI Jakarta.

Komposisi penduduk berdasarkan umur yang bersumber dari Dinas kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta tahun 2011 dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut ini.



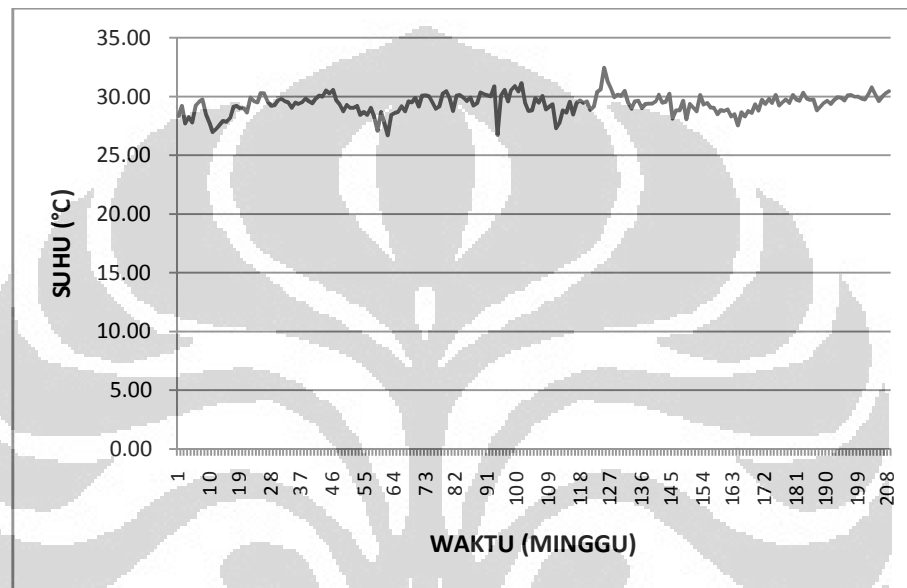
Gambar 5. 2. Komposisi Jumlah Penduduk DKI Jakarta Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin Tahun 2011

Berdasarkan Gambar 5.2. perbandingan antara penduduk laki-laki dan perempuan relatif seimbang. Penduduk usia produktif baik laki-laki maupun perempuan cenderung mendominasi komposisi jumlah penduduk DKI Jakarta. Kelompok penduduk laki-laki dan perempuan dengan range usia 30-34 tahun merupakan kelompok dengan jumlah terbesar di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2011.

## 5.2. Analisis Univariat

### 5.2.1. Suhu

Berdasarkan hasil observasi laporan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jakarta diperoleh informasi mengenai gambaran fluktuasi suhu per minggu selama tahun 2008-2011 di DKI Jakarta yang dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5. 3. Grafik Fluktuasi Rata-rata Suhu Udara Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2007-2011

Variasi rata-rata suhu per minggu dari 2008 sampai 2011 memiliki kecenderungan yang sama setiap tahunnya. Suhu di Jakarta umumnya berkisar antara 25– 30 °C, meskipun pada tahun 2010 sempat terjadi rata-rata suhu di atas 30 °C. Selama tahun 2008-2011, rata-rata suhu di wilayah DKI Jakarta adalah 29,37 °C. Rata-rata suhu setiap tahunnya sejak tahun 2008-2011 mengalami peningkatan antara 0,03 – 0,24 °C dengan peningkatan rata-rata suhu terbesar terjadi pada tahun 2008 ke 2009, yaitu sebesar 0,24 °C. Rata-rata suhu tertinggi terjadi pada tahun 2011 yaitu 29,47 °C dengan standar deviasi 0,8506, sedangkan rata-rata suhu udara terendah adalah 29,13 °C pada tahun 2008. Sepanjang tahun 2008-2011, suhu tertinggi sebesar 32,43 °C pada tahun 2011 dan terendah 26,97 °C pada tahun 2008.

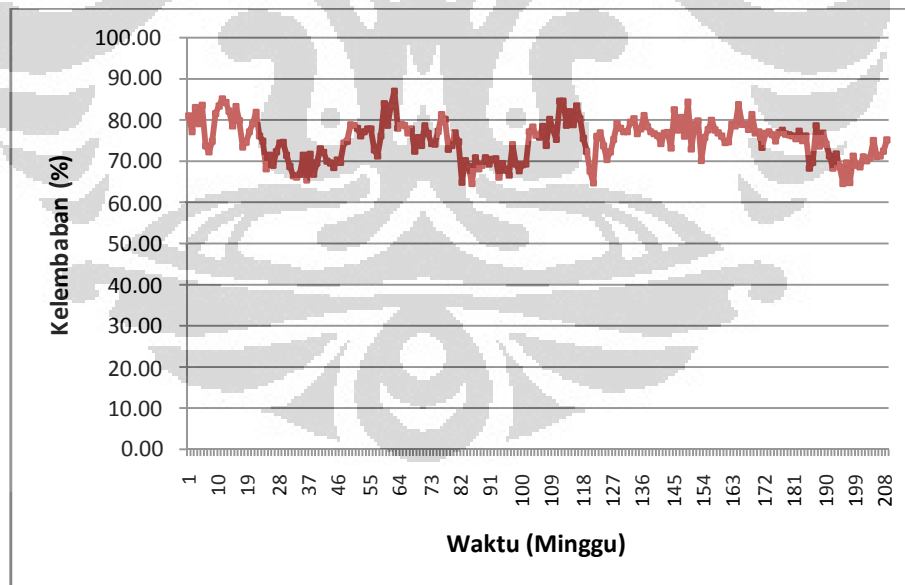
Tabel 5. 3. Rata-rata Suhu Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

WAKTU	RATA-RATA SUHU PER MINGGU (°C)					
	Min	Max	Mean	SD	95% CI Mean	Median
2008	26,97	30,56	29,13	0,8505	28,8950-29,3685	29,28
2009	26,69	31,11	29,37	0,9889	29,0989-29,6495	29,48
2010	27,27	32,43	29,44	0,8506	29,2067-29,6803	29,44
2011	27,54	30,76	29,47	0,6507	29,2935-29,6558	29,50
2008-2011	26,69	32,43	29,37	0,8361	29,2582-29,4868	29,47

Hasil uji normalitas data suhu pada dengan menggunakan nilai skewness dan standard error-nya menunjukkan angka  $\leq 2$ , yaitu 0,29, maka distribusi data adalah normal.

### 5.2.2. Kelembaban

Gambaran fluktuasi kelembaban per minggu selama tahun 2008-2011 di DKI Jakarta yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jakarta dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4. Grafik Fluktuasi Rata-rata Kelembaban nisbi udara Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2008-2011

Rata-rata kelembaban per minggu di wilayah Jakarta selama tahun 2008 sampai 2011 mengalami fluktuasi dengan angka rata-rata kelembaban 60% hingga mendekati 90%. Kelembaban mengalami kenaikan pada awal tahun dan cenderung menurun setelah memasuki minggu ke-20 setiap tahunnya.

Berdasarkan Tabel 5.4. selama tahun 2008-2011, rata-rata kelembaban tertinggi terjadi pada tahun 2010 yaitu 77,14 dengan standar deviasi 3,9967 sedangkan rata-rata kelembaban terendah terjadi pada tahun 2009 yaitu sebesar 73,88 %

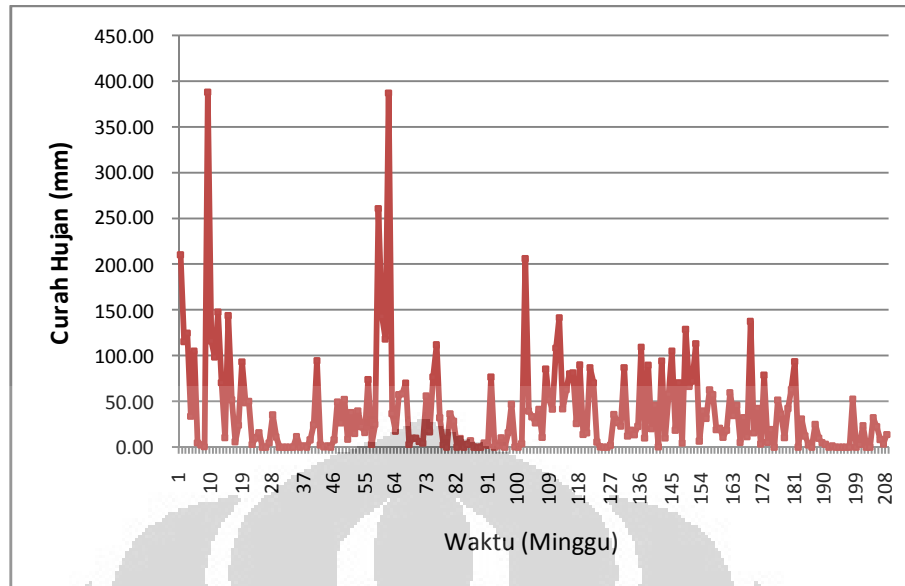
Tabel 5. 4. Rata-rata Kelembaban Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

WAKTU	RATA-RATA KELEMBABAN PER MINGGU (%)					
	Min	Max	Mean	SD	95% CI Mean	Median
2008	65,43	85,14	74,78	5,4562	73,2639-76,3019	74,50
2009	64,57	87,00	73,88	5,0928	72,5797-75,4153	74,07
2010	64,71	84,57	77,14	3,9967	76,0269-78,2523	77,14
2011	64,60	83,71	74,31	4,0571	73,1815-75,4405	75,07
2008-2011	64,57	87,00	75,06	4,8214	74,3987-75,7168	75,81

Uji normalitas distribusi data kelembaban dengan menggunakan nilai skewness dan standard error-nya menunjukkan angka  $\leq 2$ , yaitu 0,43, maka distribusi data adalah normal.

### 5.2.3. Curah Hujan

Gambaran fluktuasi curah hujan per minggu tahun 2008 sampai 2011 di wilayah Jakarta dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5. 5. Grafik Fluktuasi Curah Hujan Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2008-2011

Rata-rata curah hujan tahun 2008-2011 cenderung meningkat pada awal tahun dan terus mengalami fluktuasi sepanjang tahun. Peningkatan curah hujan per minggu yang cukup tinggi terjadi pada tahun 2008 dan 2009. Curah hujan yang terjadi di atas minggu ke-100 atau saat memasuki tahun 2010 nilainya <150 mm, namun rata-rata curah hujan pada tahun tersebut mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan adanya peningkatan banyaknya hari hujan sehingga kecenderungannya hujan turun hampir merata sepanjang tahun meskipun dengan curah yang kecil.

Selama tahun 2008-2011, rata-rata curah hujan terendah terjadi pada tahun 2011 yaitu sebesar 8,9233 mm. Pada tahun 2011 pula terjadi nilai curah hujan terendah, yaitu 0,75 mm. Sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2008 yaitu sebesar 32,43 mm. Penurunan rata-rata curah hujan yang cukup besar terjadi dari tahun 2010 ke tahun 2011. Pada tahun 2010, rata-rata curah hujan yang terjadi sebesar 47,72 mm dan menurun tajam menjadi 22,41 mm pada tahun 2011.

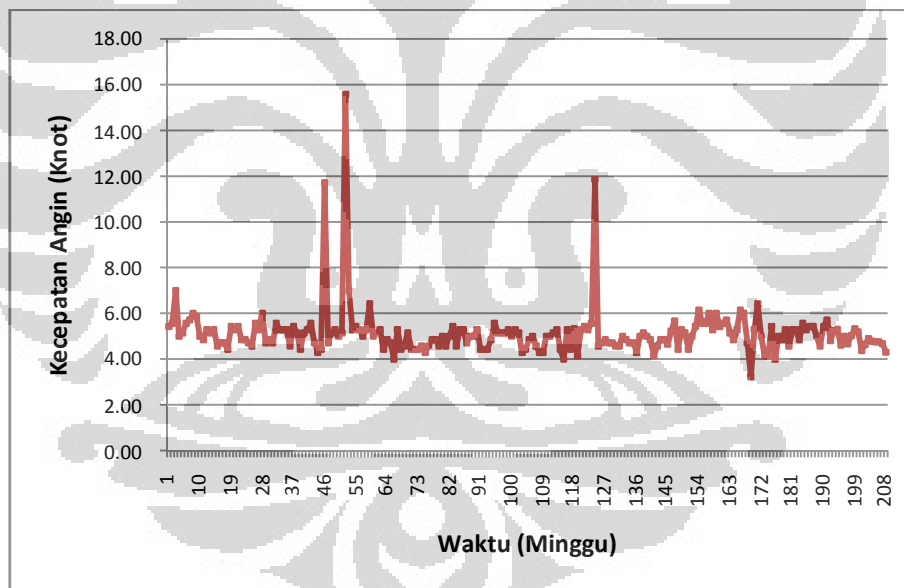
Tabel 5. 5. Rata-rata Curah Hujan Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

WAKTU	CURAH HUJAN PER MINGGU (mm)					
	Min	Max	Mean	SD	95% CI Mean	Median
2008	0	387,70	43,61	69,05260	24,3872-62,8359	11,45
2009	0	386,80	41,99	71,52057	22,0751-61,8980	16,05
2010	0	141,40	47,72	38,61954	36,9733-58,4767	40,45
2011	0	137,40	22,41	27,87910	14,6480-30,1712	11,80
2008-2011	0	387,70	38,93	55,58648	31,3346-46,5317	18,6500

Hasil uji normalitas data curah hujan dengan menggunakan nilai skewness dan standard error-nya menunjukkan angka  $\geq 2$ , yaitu 20,47, maka distribusi data adalah tidak normal.

#### 5.2.4. Kecepatan Angin

Fluktuasi rata-rata kecepatan angin per minggu di wilayah Jakarta dapat dilihat pada Gambar 5.6. berikut ini.



Gambar 5. 6. Grafik Fluktuasi Rata-rata Kecepatan Angin Per Minggu di DKI Jakarta Tahun 2007-2011



Kecepatan angin rata-rata pada Gambar 5.3. tersebut cenderung merata sepanjang tahun. Berdasarkan Tabel 5.6, rata-rata kecepatan angin selama tahun 2008-2011 sebesar 5,15 knot dengan standar deviasi 1,1156. Hasil estimasi interval menyatakan bahwa 95% diyakini kecepatan angin selama empat tahun tersebut diantara 5,0023-5,3073 dengan kecepatan tertinggi sebesar 15,57 knot dan terendah 3,23 knot. Rata-rata kecepatan angin tertinggi terjadi pada tahun 2008 yaitu sebesar 5,47 knot.

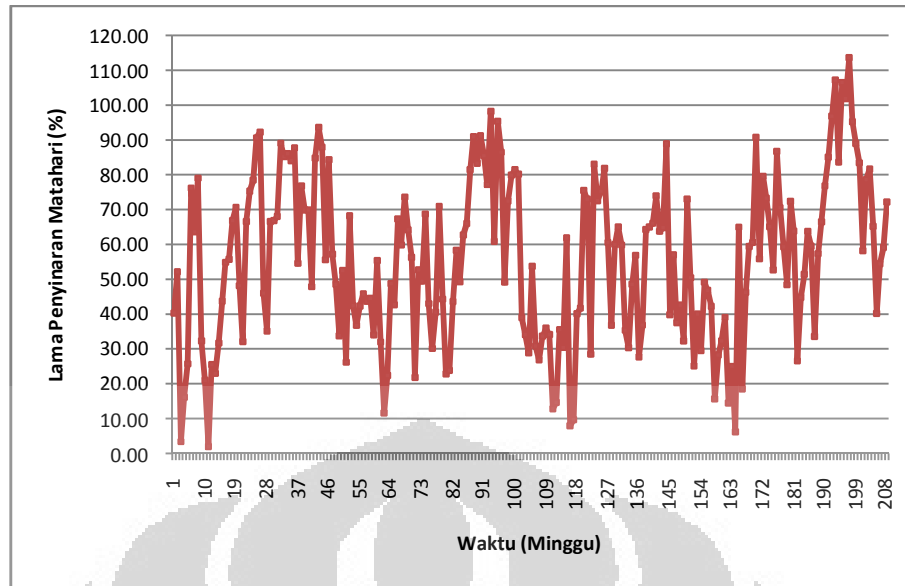
Tabel 5. 6. Rata-rata Kecepatan Angin Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2009

WAKTU	RATA-RATA KECEPATAN ANGIN PER MINGGU (mm)					
	Min	Max	Mean	SD	95% CI Mean	Median
2008	4,29	15,57	5,47	1,76192	4,9820-5,9630	5,14
2009	4,00	6,43	4,91	0,4337	4,7896-5,0308	5,00
2010	4,00	11,86	5,04	1,0627	4,7376-5,3293	4,86
2011	3,23	6,43	5,07	0,5820	4,9103-5,2343	5,08
2008-2011	3,23	15,57	5,15	1,1156	5,0023-5,3073	5,00

Hasil uji normalitas distribusi kecepatan angin dengan menggunakan nilai skewness dan standard error-nya menunjukkan angka  $\geq 2$ , yaitu 36,38, maka distribusi data adalah tidak normal.

#### 5.2.5. Lama Penyinaran Matahari

Gambar 5.8. di bawah ini menunjukkan grafik fluktuasi lama penyinaran matahari di wilayah DKI Jakarta periode tahun 2008-2011.



Gambar 5. 7. Grafik Rata-rata Lama penyinaran matahari Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

Berdasarkan Gambar 5.7, distribusi penyinaran matahari rata-rata per minggu selama tahun 2008-2011 mempunyai bentuk yang menyebar namun pola tahunnya hampir sama.

Lama penyinaran matahari rata-rata per minggu di wilayah Jakarta selama 2008-2011 adalah 55,72% dengan kisaran 2,00 – 100,00 %. Lama penyinaran matahari rata-rata per minggu yang tertinggi terjadi pada tahun 2011, yaitu sebesar 61,98%, sedangkan yang terendah terjadi pada tahun 2010, yaitu 47,84%.

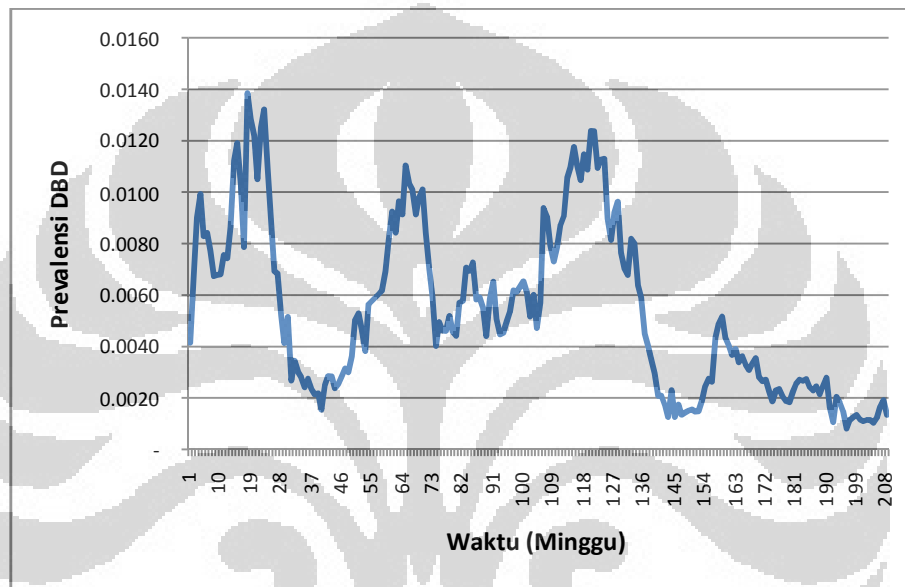
Tabel 5. 7. Rata-rata Lama penyinaran matahari Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

WAKTU	LAMA PENYINARAN MATAHARI PER MINGGU (%)					
	Min	Max	Mean	SD	95% CI Mean	Median
2008	2,00	93,57	57,55	24,40587	50,7573-64,3466	60,38
2009	11,67	98,14	55,51	21,85349	49,4290-61,5971	51,07
2010	8,00	88,89	47,84	20,16196	42,2280-53,4543	44,70
2011	6,27	100,00	61,98	25,49656	54,8771-69,0737	62,15
2008-2011	2,00	100,00	55,72	23,47362	52,5116-58,9292	56,57

Hasil uji normalitas distribusi data lama penyinaran matahari pada Tabel 5.12. dengan menggunakan nilai skewness dan standard error-nya menunjukkan angka  $\leq 2$ , yaitu 0,24, maka distribusi data adalah normal.

### 5.2.6. Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD)

Pada penelitian ini, kejadian kasus DBD diukur dalam angka prevalensi kasus yang didapatkan dengan membagi jumlah kasus di DKI Jakarta dengan jumlah penduduk DKI Jakarta pada waktu yang sama lalu mengalikannya dengan angka 100. Fluktuasi prevalensi kasus DBD selama 2008-2011 di wilayah DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 5.8. berikut ini.



Gambar 5. 8. Prevalensi Kasus DBD di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

Berdasarkan Gambar 5.8. kejadian DBD di DKI Jakarta periode 2008-2011 dalam bentuk prevalensi kasus mengalami penurunan hingga 2011, namun fluktuasi kasus DBD di DKI Jakarta cenderung memiliki pola yang sama dalam waktu yang berbeda. Pada tahun 2008, prevalensi kasus cenderung meningkat mulai awal tahun (minggu ke-2 bulan Januari) hingga minggu ke-24 (bulan Juni) dengan puncaknya pada minggu ke-18 (Mei 2008). Pada tahun 2009 peningkatan kasus cenderung terjadi mulai minggu ke-60 (Februari 2009) dengan puncak kasus pada minggu ke-65 (akhir Maret 2009). Akhir tahun 2009 peningkatan kasus mulai terjadi kembali dan mengalami pencaknya pada minggu ke-120 tahun 2010 (April 2010). Memasuki tahun 2011, peningkatan mulai terjadi di awal tahun dengan puncak kasus pada minggu ke-159 (awal Januari 2011) dan terus berfluktuasi hingga akhir tahun 2011 atau sampai minggu ke-208.

Berdasarkan Tabel 5.8, selama periode 2008-2011, rata-rata prevalensi DBD per minggu adalah 0,0054. Prevalensi tertinggi di wilayah DKI Jakarta terjadi pada tahun 2009, yaitu 0,0065 dengan total kasus pada tahun itu sebesar 28.999 kasus, sedangkan prevalensi kasus yang terendah terjadi pada tahun 2011, yaitu sebesar 0,0024 dengan jumlah kasus sebesar 209 kasus. Angka prevalensi kasus per minggu tertinggi terjadi pada tahun 2008 sebesar 0,0138, sedangkan yang terendah terjadi pada tahun 2011 dengan 0,0008. Memasuki tahun 2011 terjadi penurunan prevalensi yang cukup besar (63%), dari angka 0,0064 menjadi 0,0024 dalam satu tahun.

Tabel 5. 8. Prevalensi Kasus DBD Per Minggu di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011

TAHUN	KASUS DBD					
	Min	Max	Mean	SD	95% CI Mean	Median
2008	0,0015	0,0138	0,0063	0,0036	0,0053-0,0073	0,0061
2009	0,0038	0,0110	0,0065	0,0019	0,0060-0,0070	0,0060
2010	0,0013	0,0052	0,0064	0,0038	0,0053-0,0063	0,0072
2011	0,0008	0,0052	0,0024	0,0011	0,0021-0,0027	0,0023
2008-2011	0,0008	0,0138	0,0054	0,0033	0,0049-0,0058	0,0049

Hasil uji normalitas distribusi data prevalensi DBD pada Tabel 5.12. dengan menggunakan nilai skewness dan standard error-nya menunjukkan angka  $\geq 2$ , yaitu 3,35, maka distribusi data adalah tidak normal.

### 5.3. Analisis Bivariat

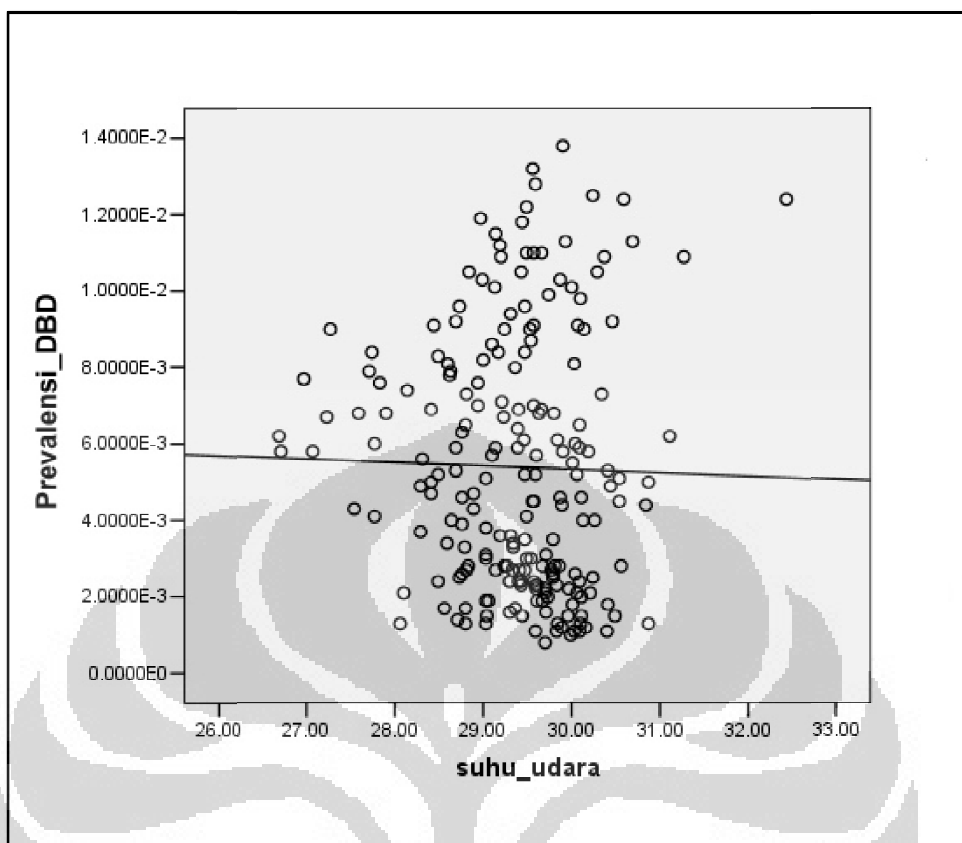
Iklm secara tidak langsung mempengaruhi kasus DBD melalui kondisi vektor nyamuk *Aedes sp.* Telur nyamuk *Aedes sp.* dapat menetas dalam waktu 2-4 hari menjadi larva (jentik) kemudian stadium larva menjadi pupa biasanya berlangsung selama 5-15 hari dan setelahnya pupa akan berubah menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-4 hari. Nyamuk dewasa membutuhkan waktu sekitar 8-14 hari untuk menjadi infeksi setelah menghisap darah penderita yang viraemia dan di dalam tubuh manusia terjadi masa inkubasi selama 2-14 hari (umumnya 4-7 hari) sebelum akhirnya timbul gejala awal penyakit DBD.

Berdasarkan uraian tersebut, periode waktu yang dibutuhkan mulai pertumbuhan telur nyamuk menjadi dewasa sampai nyamuk *Aedes aegypti* mampu menularkan virus dan penderita terdiagnosis sebagai kasus pada kondisi optimum akan membutuhkan waktu 19 - 49 hari. Berdasarkan hal tersebut, maka selang waktu dari pertumbuhan telur menjadi nyamuk dan kasus terdiagnosa perlu dipertimbangkan dalam analisis faktor iklim dengan kejadian DBD.

Analisis bivariat pada penelitian ini dilakukan dengan menganalisis hubungan iklim dengan prevalensi kasus DBD pada selang waktu (minggu) yang berbeda untuk melihat terjadinya *critical point* dari selang waktu yang memiliki koefisien korelasi Spearman rho yang paling besar. Analisis dilakukan dengan cara menghubungkan prevalensi kasus DBD dengan faktor iklim per minggu dengan pada selang waktu (minggu) yang berbeda, dimulai dari selang waktu 0 minggu sampai 12 minggu.

#### 5.3.1. Hubungan Suhu dengan Kasus DBD

Grafik korelasi prevalensi DBD dengan suhu di wilayah DKI Jakarta periode 2008-2011 dapat dilihat pada Gambar 5.9.

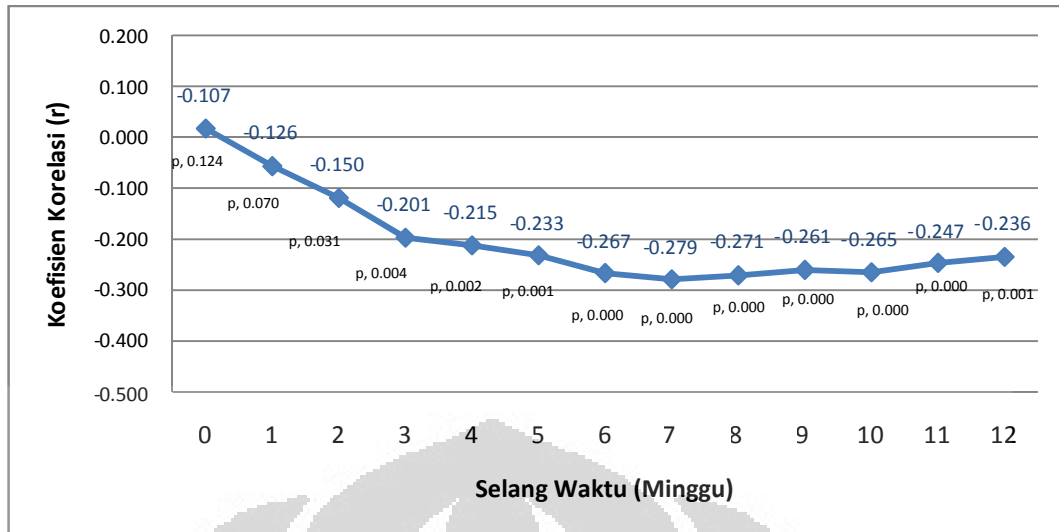


Gambar 5. 9. Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Suhu Udara di wilayah DKI Jakarta Periode 2008-2011

Gambar 5.9 menggambarkan korelasi faktor suhu di DKI Jakarta, yang dimulai pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011, dengan kejadian DBD di DKI Jakarta pada waktu yang sama, yaitu pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011. Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan dengan mengukur koefisien korelasi Spearman rho, diperoleh nilai korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,107$  dengan nilai  $p=0,124$ . Perolehan nilai  $p$  yang lebih besar dari nilai  $\alpha$  ( $0,05$ ) menunjukkan hubungan suhu dan kejadian kasus DBD pada periode ini tidak signifikan, sedangkan nilai korelasi yang negatif menunjukkan hubungan yang berpola negatif, artinya setiap terjadi peningkatan pada salah satu variabel akan diikuti dengan penurunan variabel yang lain.

Proses pertumbuhan nyamuk dari telur menjadi dewasa, menularkan virus *dengue*, dan penderita terdiagnosis penyakit DBD umumnya memerlukan waktu 3-7 minggu. Suhu yang merupakan salah satu faktor iklim mempengaruhi kejadian kasus DBD melalui kondisi vektor (kepadatan vektor dan frekwensi vektor menggigit) secara tidak langsung, sehingga diperlukan periode atau selang waktu untuk menghubungkan kejadian iklim dengan peningkatan kasus DBD.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan pertimbangan periode atau selang waktu antara faktor suhu yang mempengaruhi perkembangan vektor nyamuk *Aedes sp.* dari telur hingga dewasa dengan kejadian DBD yang dipengaruhi langsung oleh vektor nyamuk *Aedes sp.*, untuk memperoleh selang waktu yang paling efektif antara penurunan suhu yang terjadi dengan kejadian DBD. Periode atau selang waktu yang digunakan dimulai dari selang waktu 0 sampai 12 minggu. Selang waktu 0 minggu maksudnya adalah analisis dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan suhu pada waktu yang sama. Selang waktu 1 minggu maksudnya adalah analisis dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan faktor suhu 1 minggu sebelumnya. Selang waktu 2 minggu maksudnya adalah analisis dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan faktor suhu 2 minggu sebelumnya. Analisis ini dilakukan hingga selang waktu 12 minggu. Hasil dari analisis tersebut disajikan pada Gambar 5.10.



Gambar 5. 10. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Suhu Udara dengan Selang Waktu yang Berbeda

Gambar 5.10 menunjukkan kurva hasil analisis bivariat yang berupa nilai koefisien korelasi (r) Spearman rho antara kejadian DBD dan faktor suhu dengan selang waktu yang berbeda. Tujuan dari pembuatan kurva ini adalah menentukan selang waktu optimum yang diperlukan faktor suhu dalam memberikan pengaruh terbesar pada kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta.

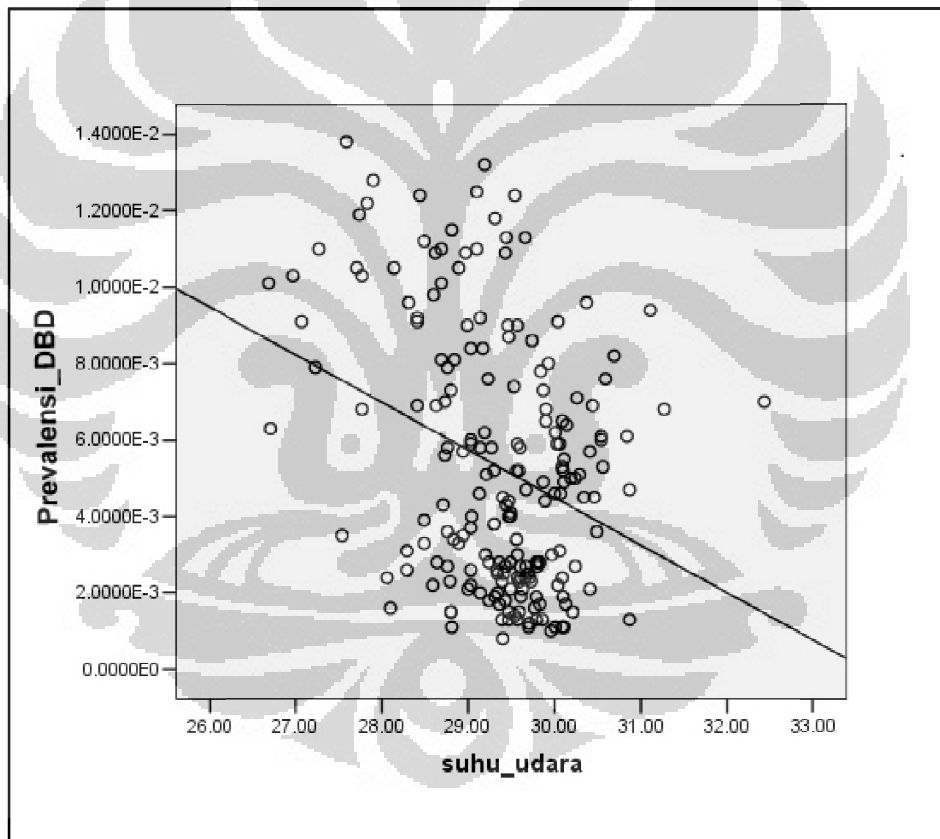
Nilai koefisien korelasi pada selang waktu 0 minggu adalah hasil analisis tanpa ada selang waktu (0 minggu) antara kejadian DBD dan faktor suhu, atau dalam pengertian lain, kejadian DBD pada minggu ke-n dihubungkan dengan faktor iklim yang juga pada minggu ke-n. Pada minggu ke-0 tersebut, kejadian DBD dihubungkan dengan suhu pada minggu sama dan menghasilkan hubungan yang tidak signifikan (nilai  $p=0,124$ ) dengan nilai  $r=-0,104$ .

Nilai koefisien korelasi pada selang waktu 1 minggu merupakan hasil analisis kejadian DBD dengan faktor suhu yang terjadi 1 minggu sebelumnya, atau dapat diartikan kejadian DBD pada minggu ke-n dihubungkan dengan faktor suhu pada minggu n-1. Hasil analisis pada selang waktu 1 minggu ini adalah hubungan yang tidak signifikan (nilai  $p=0,070$ ) dengan nilai koefien korelasi Spearman rho (r) sebesar -0,126. Nilai koefisien tersebut mengalami peningkatan kekuatan dibandingkan nilai koefisien sebelumnya tanpa selang waktu.



Nilai koefisien korelasi pada selang waktu 3 minggu, dilakukan analisis dengan menghubungkan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta (pada minggu ke-n) dengan faktor suhu 3 minggu sebelumnya (n-3). Hubungan ini menghasilkan nilai yang signifikan (nilai  $p=0,031$ ) dengan kekuatan hubungan lemah ( $r=-0,150$ ).

Berdasarkan kurva koefisien korelasi tersebut, pada selang waktu 7 minggu, terjadi titik balik minimum antara kejadian DBD dan faktor suhu yang menghasilkan  $r=-0,279$  dengan nilai  $p=0,000$ . Nilai  $r$  tersebut menunjukkan adanya hubungan sedang ( $r=-0,279$ ) antara kejadian DBD pada minggu ke-n dan faktor suhu pada minggu n-7, atau kasus DBD yang terjadi memiliki hubungan paling besar dengan faktor suhu pada 7 minggu sebelumnya.



Gambar 5. 11. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Suhu Udara Pada Minggu n-7

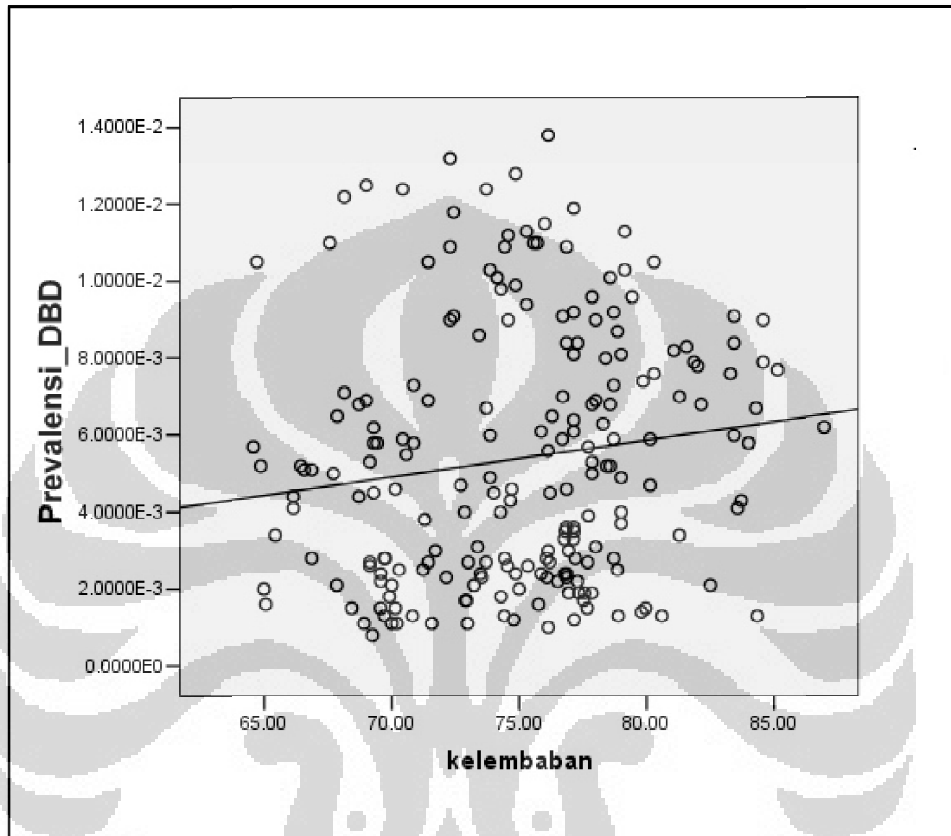
Gambar 5.11 merupakan korelasi antara kejadian DBD dan faktor suhu dengan hubungan signifikan dan paling erat ( $r=-0,279$ ;  $p=0,000$ ) yang dihasilkan dari analisis pada Gambar 5.10. Hasil ini diperoleh dengan menghubungkan kejadian DBD minggu ke-n dihubungkan dengan kejadian suhu 7 minggu sebelumnya ( $n-7$ ). Nilai  $r$  yang negatif mengartikan pola hubungan antara kejadian DBD dan suhu yang negatif, artinya penurunan suhu yang terjadi akan mempengaruhi peningkatan kejadian DBD pada 7 minggu kemudian.

Berdasarkan Gambar 5.11, suhu di wilayah DKI Jakarta pada periode 2008-2009 berkisar antara  $26 - 32$  °C dengan rata-rata sekitar  $29$  °C. Ketika faktor suhu memasuki nilai  $>29$  °C, kejadian DBD akan mengalami penurunan, sedangkan memasuki  $<29$  °C kejadian DBD mengalami peningkatan.



### 5.3.2. Hubungan Kelembaban dengan Kasus DBD

Hasil analisis korelasi bivariat prevalensi DBD dengan kelembaban di wilayah DKI Jakarta periode 2008-2011 dapat dilihat pada Gambar 5.12.

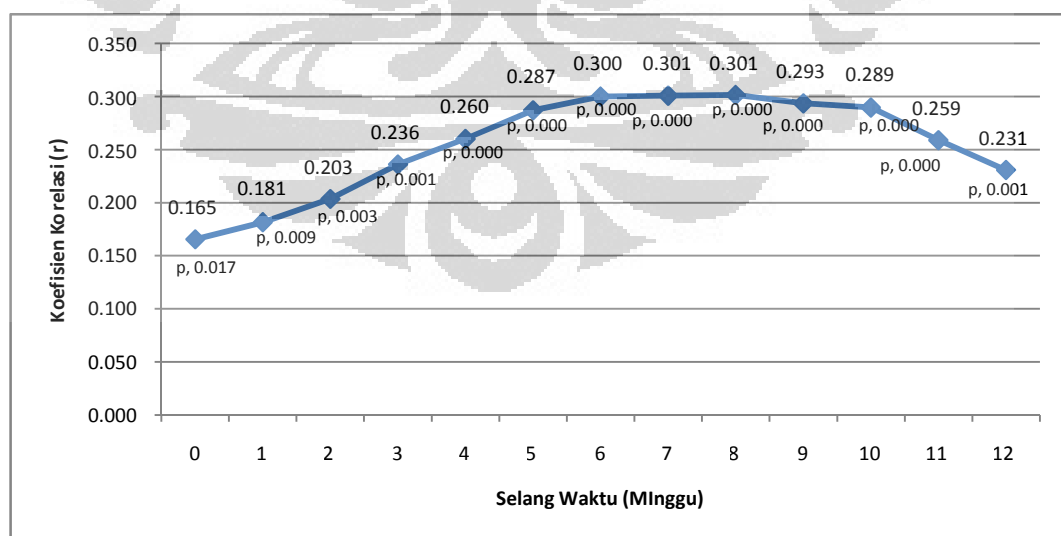


Gambar 5. 12. Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Kelembaban di wilayah DKI Jakarta Periode 2008-2011

Gambar 5.12 menggambarkan grafik korelasi faktor kelembaban di DKI Jakarta, yang dimulai pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011, dengan kejadian DBD di DKI Jakarta pada waktu yang sama, yaitu pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011. Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan dengan mengukur koefisien korelasi Spearman rho, diperoleh nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,165 dengan nilai  $p=0,017$ . Perolehan nilai  $p$  yang lebih kecil dari nilai  $\alpha$  (0,05) menunjukkan hubungan kelembaban dan kejadian kasus DBD pada periode ini signifikan, sedangkan nilai korelasi yang positif mengartikan setiap terjadi peningkatan pada variabel kelembaban akan diikuti dengan peningkatan variabel kejadian DBD.

Kelembaban merupakan salah satu faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes sp.* Hubungan antara kelembaban dengan kejadian DBD merupakan bentuk hubungan yang tidak langsung, karena Untuk memperoleh selang waktu yang paling efektif antara kelembaban yang terjadi dengan kejadian DBD dilakukan analisis dengan mempertimbangkan selang waktu antara kejadian DBD dan faktor kelembaban di DKI Jakarta. Selang waktu yang digunakan dimulai dari selang waktu 0 sampai 12 minggu. Selang waktu 0 minggu maksudnya adalah analisis dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan suhu pada waktu yang sama. Selang waktu 1 minggu maksudnya adalah analisis dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan faktor suhu 1 minggu sebelumnya. Selang waktu 2 minggu maksudnya adalah analisis dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan faktor suhu 2 minggu sebelumnya, dan seterusnya. Analisis ini dilakukan hingga selang waktu 12 minggu. Hasil dari analisis tersebut disajikan pada Gambar 5.13.

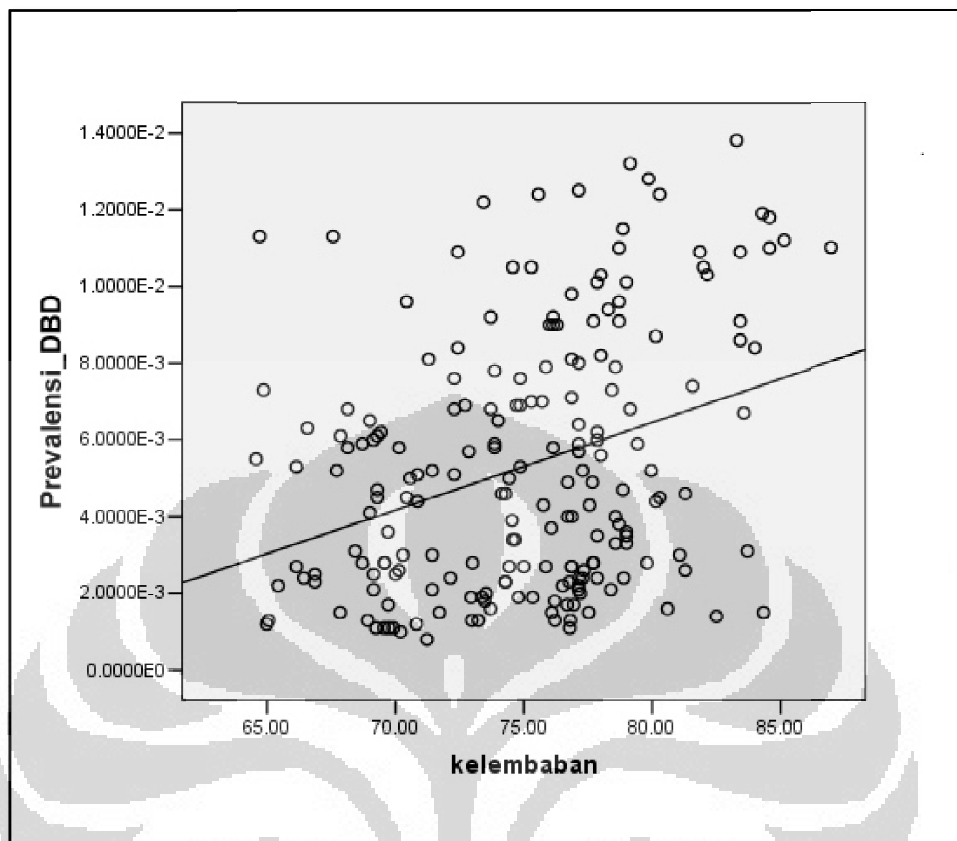
Untuk melihat hubungan kelembaban dan kejadian DBD yang paling erat dan signifikan secara statistik maka dilakukan analisis hubungan kelembaban dengan prevalensi kasus DBD pada selang waktu (minggu) yang berbeda. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Gambar 5. 13. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Kelembaban dengan Selang Waktu yang Berbeda

Gambar 5.13. menunjukkan kejadian DBD pada selang waktu yang sama (0 minggu) hingga selang waktu 12 minggu dengan faktor kelembaban. Periode atau selang waktu yang digunakan adalah satu minggu, yang dilakukan dimulai dari kejadian kasus pada minggu yang sama, yaitu minggu ke-1 bulan Januari 2008 yang dihubungkan dengan iklim pada minggu ke-1 bulan Januari 2008. Kemudian dilakukan lagi selang waktu 1 minggu dengan menghubungkan antara kejadian DBD pada minggu ke-2 bulan Januari 2008 dengan suhu pada 1 minggu sebelumnya (n-1), yaitu pada minggu ke-1 bulan Januari 2008. Analisis demikian terus dilakukan sampai menghubungkan kejadian DBD pada minggu ke-n dengan kelembaban pada 122 minggu sebelumnya (n-12). Hasil analisis menyatakan hubungan kejadian DBD dengan kelembaban yang signifikan pada semua selang waktu.

Kejadian DBD yang dihubungkan pada waktu yang sama dengan kelembaban (0 minggu), memiliki hubungan signifikan (nilai  $p=0,017$ ) dengan  $r=0,165$ . Selanjutnya analisis dilakukan antara kejadian DBD pada minggu ke-n dengan faktor kelembaban satu minggu sebelumnya (n-1), hasilnya keeratan hubungan diantara kedua variabel tersebut semakin meningkat ( $r=0,181$ ). *Critical point* terjadi antara kejadian DBD pada minggu ke-n dengan kelembaban yang terjadi pada selang waktu 7 minggu sebelumnya (n-7) yang menghasilkan  $r=-0,301$ . Korelasi itu signifikan secara statistik dengan nilai  $p=0,000$ . Nilai r yang positif menegaskan hubungan kejadian DBD dengan kelembaban yang berpola positif.

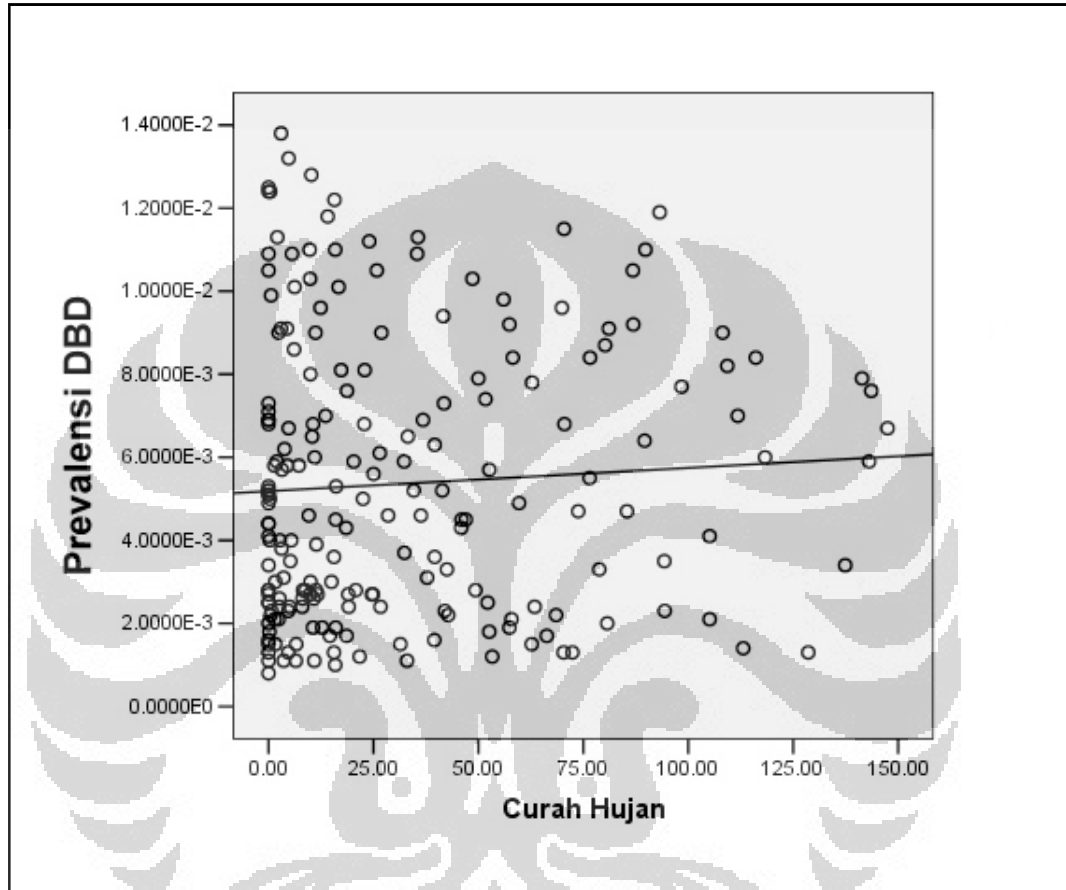


Gambar 5. 14. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Kelembaban Udara Pada Minggu n-7

Gambar 5.14 merupakan hasil analisis bivariat antara kejadian DBD dan kelembaban dengan nilai korelasi spearman ( $r$ ) paling besar yang menghubungkan kejadian DBD pada minggu ke-n dengan kelembaban pada 7 minggu sebelumnya (n-7). Kekuatan hubungan ini sedang ( $r=0,301$ , nilai  $p=0,000$ ), dan terjadi pada saat kejadian DBD minggu ke-n dihubungkan dengan kejadian kelembaban 7 minggu sebelumnya (n-7). Nilai  $r$  yang positif mengartikan peningkatan kelembaban yang terjadi akan mempengaruhi peningkatan kejadian DBD pada 7 minggu kemudian. Kelembaban yang mengalami peningkatan diiringi dengan peningkatan kejadian DBD dan juga sebaliknya, penurunan kelembaban diiringi pula dengan penurunan kejadian DBD.

### 5.3.3. Hubungan Curah Hujan dengan Kasus DBD

Hasil analisis korelasi bivariat prevalensi DBD dengan kelembaban di wilayah DKI Jakarta periode 2008-2011 dapat dilihat pada Gambar 5.15

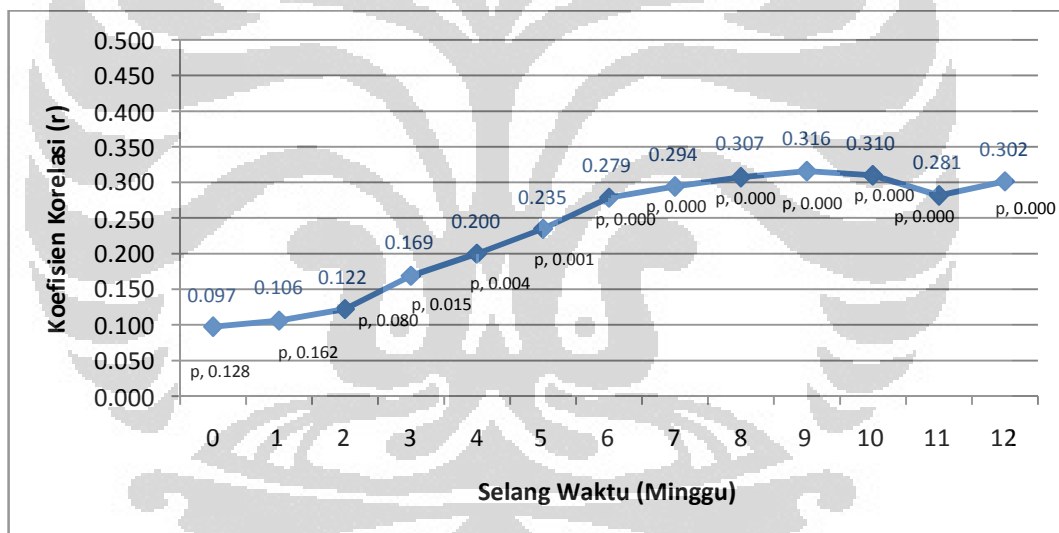


Gambar 5. 15. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Curah Hujan Periode 2008-2011

Gambar 5.15 menggambarkan grafik korelasi faktor curah hujan di DKI Jakarta, yang dimulai pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011, dengan kejadian DBD di DKI Jakarta pada waktu yang sama, yaitu pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011. Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan dengan mengukur koefisien korelasi Spearman rho, diperoleh nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,097 dengan nilai  $p=0,128$ .

Perolehan nilai  $p$  yang lebih besar dari nilai  $\alpha$  (0,05) menunjukkan hubungan curah hujan dan kejadian kasus DBD pada periode ini tidak signifikan, sedangkan nilai korelasi yang positif menunjukkan hubungan yang berpola positif, artinya setiap terjadi peningkatan pada variabel curah hujan akan diikuti dengan peningkatan variabel kejadian DBD.

Berdasarkan Gambar 5.16, hubungan curah hujan dan kejadian kasus DBD di DKI Jakarta periode 2008-2011 memiliki pola yang positif. Hal ini memiliki arti setiap terjadi peningkatan pada variabel curah hujan akan diikuti dengan peningkatan variabel kejadian DBD. Untuk melihat hubungan curah hujan dan kejadian DBD yang paling erat dan signifikan secara statistik maka dilakukan analisis hubungan curah hujan dengan prevalensi kasus DBD pada selang waktu (minggu) yang berbeda.

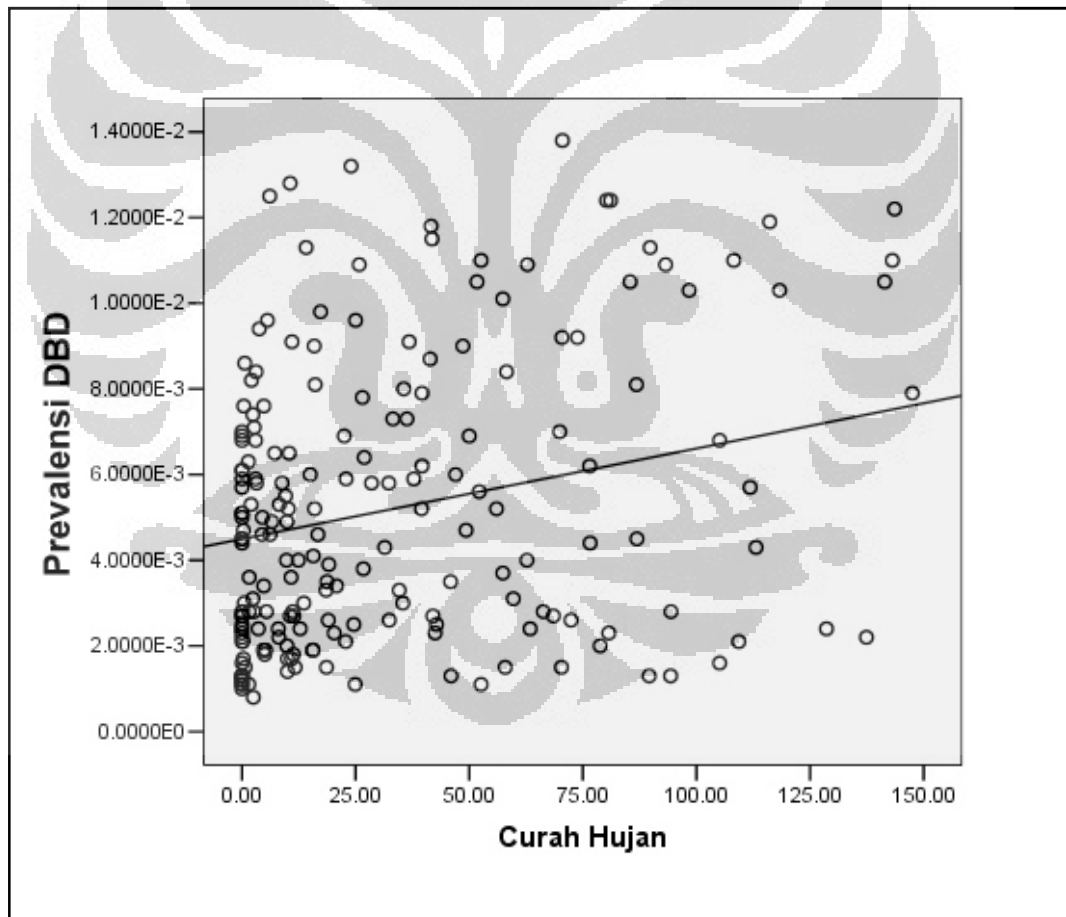


Gambar 5. 16. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Curah Hujan dengan Selang Waktu yang Berbeda

Gambar 5.16 merupakan kurva hasil analisis bivariat yang berupa nilai koefisien korelasi (r) Spearman rho antara kejadian DBD dan faktor curah hujan dengan selang waktu yang berbeda. Tujuan dari pembuatan kurva ini adalah menentukan selang waktu optimum yang diperlukan faktor suhu dalam memberikan pengaruh terbesar pada kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta.



Kejadian DBD yang dihubungkan pada waktu yang sama (selang waktu 0 minggu) atau kejadian DBD pada minggu ke-n dengan curah hujan pada minggu ke-n memiliki hubungan yang tidak signifikan (nilai  $p=0,128$ ) dengan  $r=0,097$ . Selanjutnya analisis dilakukan antara kejadian DBD dengan faktor curah hujan 1 minggu sebelumnya, atau kejadian DBD pada minggu ke-n dengan faktor curah hujan satu n-1, hasilnya keeratan hubungan diantara kedua variabel tersebut semakin meningkat ( $r=0,181$ ). *Critical point* terjadi antara kejadian DBD pada minggu ke-n dengan curah hujan yang terjadi pada selang waktu 9 minggu sebelumnya (n-9) yang menghasilkan  $r=-0,316$ . Korelasi itu signifikan secara statistik dengan nilai  $p=0,000$ .

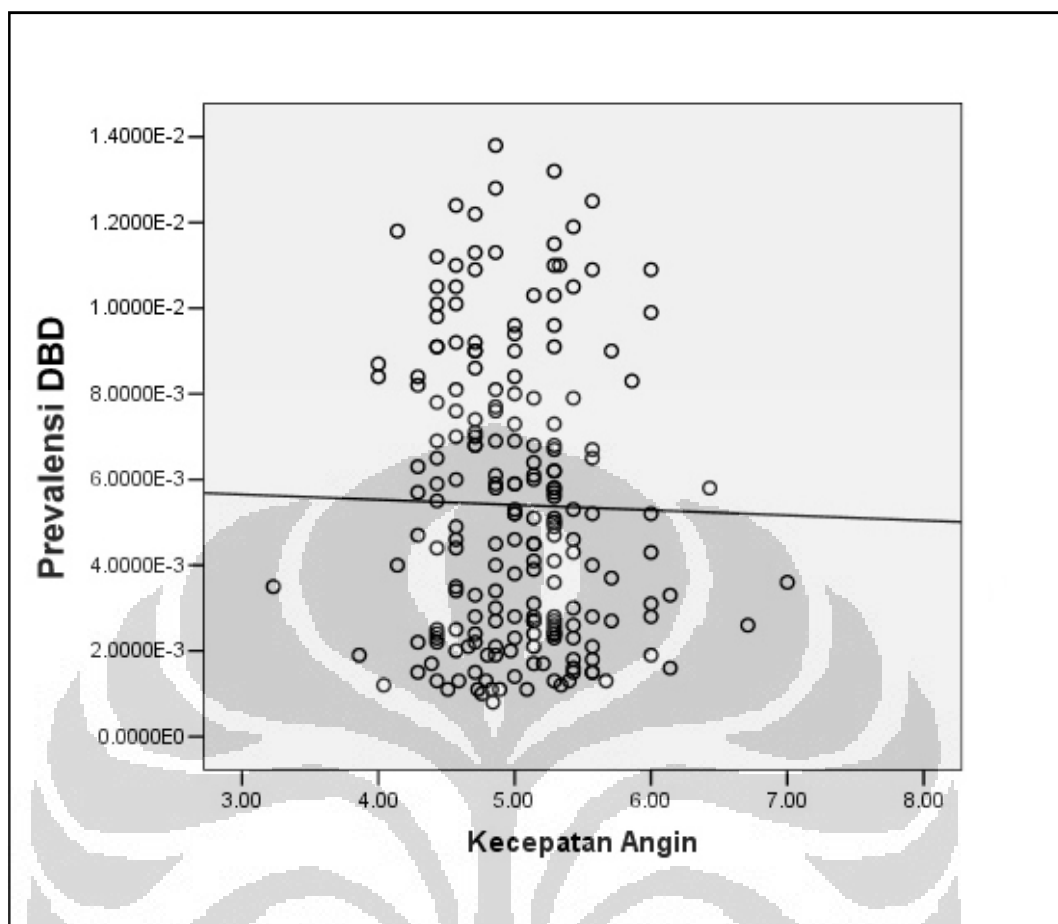


Gambar 5. 17. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Curah Hujan Pada Minggu n-9

Gambar 5.17 merupakan hasil analisis bivariat antara kejadian DBD dan curah hujan dengan nilai korelasi spearman ( $r$ ) paling besar yang menghubungkan kejadian DBD pada minggu ke- $n$  dengan curah hujan pada 9 minggu sebelumnya ( $n-9$ ). Kekuatan hubungan ini sedang ( $r=0,0316$ , nilai  $p=0,000$ ), dan terjadi pada saat kejadian DBD minggu ke- $n$  dihubungkan dengan kejadian curah hujan 9 minggu sebelumnya ( $n-9$ ). Nilai  $r$  yang positif mengartikan peningkatan curah hujan yang terjadi akan mempengaruhi peningkatan kejadian DBD pada 9 minggu kemudian. Curah hujan yang mengalami peningkatan diiringi dengan peningkatan kejadian DBD dan juga sebaliknya, penurunan curah hujan diiringi pula dengan penurunan kejadian DBD.

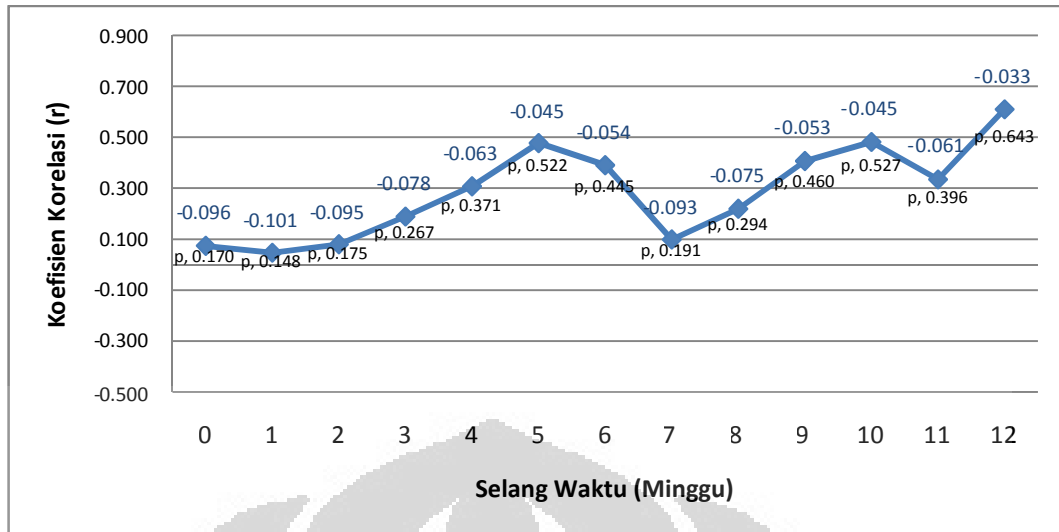
#### **5.3.4. Hubungan Kecepatan Angin dengan Kasus DBD**

Analisis korelasi bivariat prevalensi DBD dengan kecepatan angin di wilayah DKI Jakarta periode 2008-2011 dapat dilihat pada Gambar 5.19.



Gambar 5. 18. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Kecepatan Angin Periode 2008-2011

Gambar 5.18 menggambarkan korelasi faktor kecepatan angin di DKI Jakarta, yang dimulai pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011, dengan kejadian DBD di DKI Jakarta pada waktu yang sama, yaitu pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011. Jika ditarik trendline, kecepatan Angin dan kejadian kasus DBD di DKI Jakarta periode 2008-2011 memiliki hubungan yang berpola negatif, yang dapat dilihat dari kemiringan trendline. Hal ini memiliki arti setiap terjadi peningkatan pada salah satu variabel akan diikuti dengan penurunan variabel yang lain

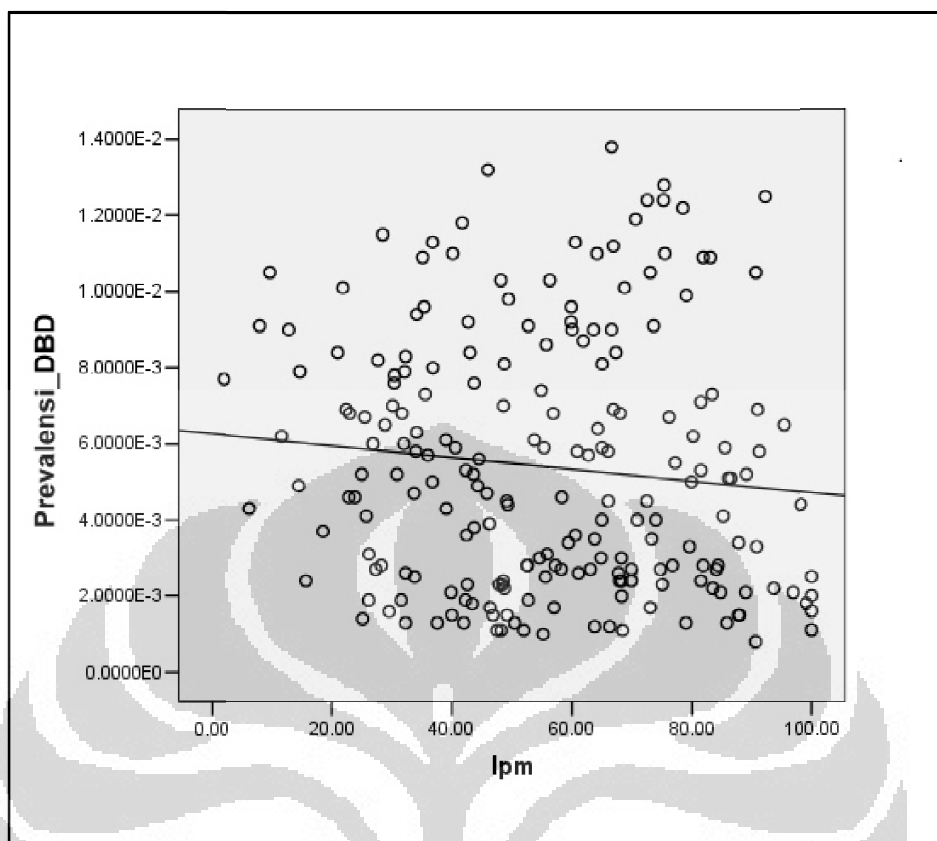


Gambar 5. 19. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan Kecepatan Angin dengan Selang Waktu yang Berbeda

Hasil analisis bivariat pada Gambar 5.19 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara faktor kecepatan angin pada selang waktu 0 – 9 minggu dengan prevalensi DBD ( $p > 0,05$ ) di wilayah DKI Jakarta pada periode 2008-2011.

### 5.3.5. Hubungan lama penyinaran matahari dengan Kasus DBD

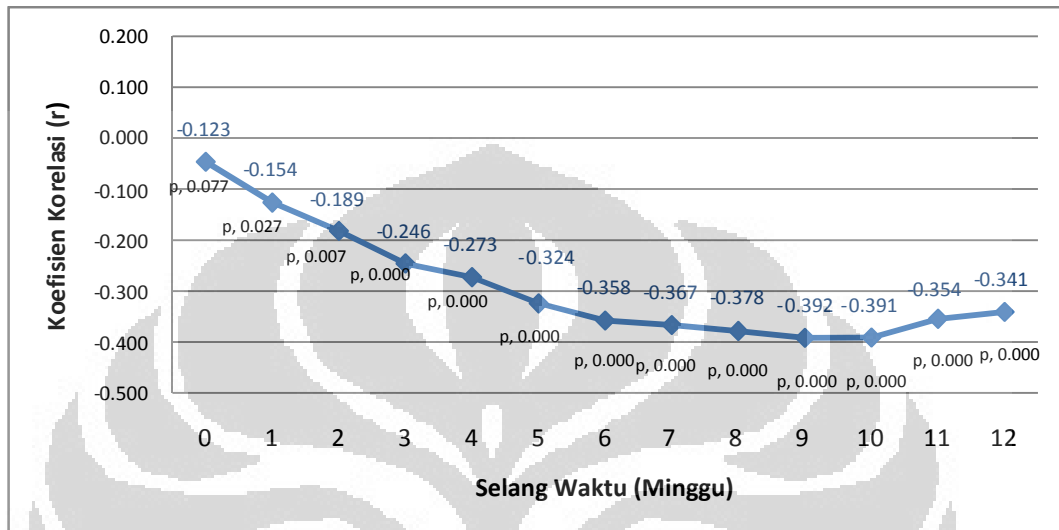
Hasil analisis korelasi bivariat prevalensi DBD dengan lama penyinaran matahari di wilayah DKI Jakarta periode 2008-2011 dapat dilihat pada Gambar 5.20.



Gambar 5. 20. Grafik Hubungan Antara Prevalensi DBD dan LPM Periode 2008 - 2011

Gambar 5.20 menggambarkan grafik korelasi faktor lama penyinaran matahari di DKI Jakarta, yang dimulai pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011, dengan kejadian DBD di DKI Jakarta pada waktu yang sama, yaitu pada minggu ke-1 bulan Januari 2008 hingga minggu ke-52 bulan Desember 2011. Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan dengan mengukur koefisien korelasi Spearman rho, diperoleh nilai korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,123$  dengan nilai  $p=0,077$ . Lama penyinaran matahari dan kejadian kasus DBD di DKI Jakarta periode 2008-2011 memiliki hubungan yang berpola negatif, yang dapat dilihat dari nilai  $r$  yang negatif kemiringan *trendline*. Hal ini memiliki arti setiap terjadi peningkatan pada salah satu variabel akan diikuti dengan penurunan variabel yang lain.

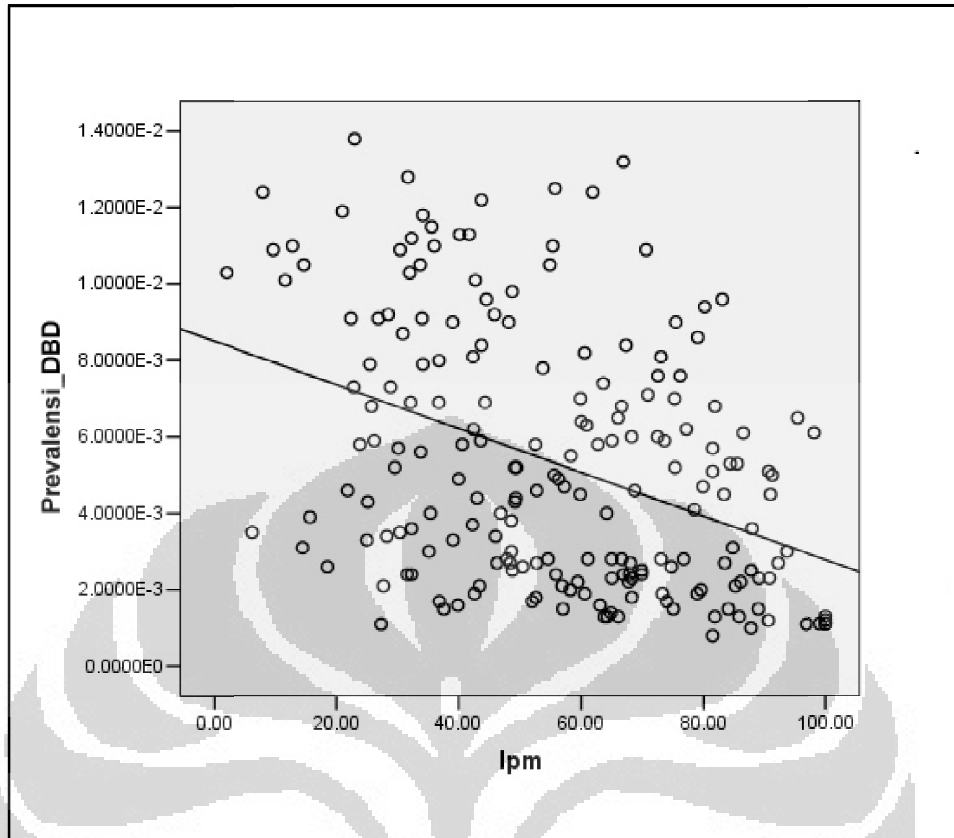
Untuk melihat hubungan lama penyinaran matahari dan kejadian DBD yang paling erat dan signifikan secara statistik maka dilakukan analisis hubungan lama penyinaran matahari dengan prevalensi kasus DBD pada selang waktu (minggu) yang berbeda.



Gambar 5. 21. Koefisien Korelasi (r) Spearman rho Antara Prevalensi DBD dan Faktor Lama Penyinaran Matahari dengan Selang Waktu yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 5.21, kejadian DBD pada selang waktu yang sama (0 minggu) hingga selang waktu 12 minggu dengan faktor lama penyinaran matahari. Kejadian DBD yang dihubungkan pada waktu yang sama (0 minggu) atau kejadian DBD pada minggu ke-n dengan lama penyinaran matahari pada minggu ke-n memiliki hubungan yang tidak signifikan (nilai  $p=-0,123$ ) dengan  $r=0,077$ . Selanjutnya analisis dilakukan antara kejadian DBD pada minggu ke-n dengan faktor lama penyinaran matahari satu minggu sebelumnya (n-1), hasilnya keeratan hubungan diantara kedua variabel tersebut semakin meningkat ( $r=-0,154$ ;  $p=0,027$ ).

Titik balik minimum terjadi antara kejadian DBD pada minggu ke-n dengan lama penyinaran matahari yang terjadi pada selang waktu 9 minggu sebelumnya (n-9) yang menghasilkan  $r=-0,392$ . Korelasi itu signifikan secara statistik dengan nilai  $p=0,000$ .



Gambar 5. 22. Hubungan Antara Prevalensi DBD Pada Minggu ke-n dan Lama Penyinaran Matahari Pada Minggu n-9

Gambar 5.17 merupakan hasil analisis bivariat antara kejadian DBD dan curah hujan dengan nilai korelasi spearman ( $r$ ) paling besar yang menghubungkan kejadian DBD dengan lama penyinaran matahari. Hubungan paling erat ( $r=-0,392$ ) dan signifikan ( $p=0,000$ ) antara kejadian DBD dan lama penyinaran matahari terjadi pada saat kejadian DBD minggu ke-n dihubungkan dengan kejadian lama penyinaran matahari 9 minggu sebelumnya ( $n-9$ ), artinya penurunan lama penyinaran matahari yang terjadi akan mempengaruhi peningkatan kejadian DBD pada 9 minggu kemudian. Nilai  $r$  yang negatif menegaskan hubungan kejadian DBD dengan lama penyinaran matahari yang berpola negatif, artinya penurunan lama penyinaran matahari akan diikuti dengan peningkatan kejadian DBD.

## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi ekologi *time series* yang menggunakan data sekunder dari pihak terkait sehingga tidak terlepas dari keterbatasan, antara lain:

1. Stasiun 745 Kemayoran yang menjadi titik pemantauan iklim Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk DKI Jakarta belum menjamin data yang representatif untuk seluruh wilayah DKI Jakarta, terutama wilayah Kepulauan Seribu yang merupakan bagian dari Provinsi DKI Jakarta sehingga wilayah Kepulauan Seribu tidak diikutsertakan dalam penelitian ini
2. Data kepadatan populasi jentik nyamuk yang ditunjukkan dengan Angka Bebas Jentik (ABJ) hanya diukur satu kali dalam satu tahun, yaitu setiap bulan Oktober, dan pengukuran kepadatan nyamuk dewasa dengan indeks *Biting/Landing Rate* serta *Resting Rate* tidak dilakukan secara periodik oleh dinas kesehatan terkait sehingga pengaruh iklim terhadap kepadatan vektor tidak dapat dianalisis lebih lanjut.

#### 6.2. Hubungan Suhu dengan Kejadian DBD

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan signifikan dengan kekuatan sedang yang berpola negatif ( $r=-0,261$  dan nilai  $p= 0,000$ ) antara suhu udara dengan kejadian DBD di DKI Jakarta. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Chowell dan Sanchez di Mexico pada tahun 2002, Andriani di DKI Jakarta tahun 2001, dan Sitorus di wilayah Jakarta Timur Tahun 2002.



Hubungan suhu dengan kejadian DBD yang berpola negatif menunjukkan semakin tinggi suhu maka semakin menurun kejadian DBD yang muncul. Interaksi antara curah hujan dan penurunan suhu merupakan determinan penting dalam penularan dengue. Semakin menurun suhu (kondisi dingin) akan mempengaruhi ketahanan hidup nyamuk dewasa sehingga mempengaruhi laju penularan. Penurunan suhu juga mempengaruhi pola makan dan reproduksi nyamuk dan meningkatkan kepadatan populasi nyamuk (World Health Organization, 2010).

Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk *Aedes sp.* adalah 25 - 27 °C (Susanna & Sembiring, 2011), sedangkan suhu rata-rata di wilayah Jakarta sekitar 29 °C dan terus meningkat setiap tahunnya. Suhu udara di atas suhu optimal perkembangan nyamuk akan mengakibatkan proses fisiologis nyamuk lambat (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005) dan suhu yang tetap lebih dari 27 – 30 °C akan mengurangi rata-rata umur populasi nyamuk (Direktorat Penyehatan Lingkungan, 2010). Hubungan yang terkuat antara suhu dan kejadian DBD terjadi pada selang waktu 7 minggu, artinya jika terjadi penurunan suhu maka akan diiringi peningkatan kejadian DBD pada 7 minggu selanjutnya.

Berdasarkan penelitian di Semarang dan Salatiga pada tahun 1996, dengan suhu rata-rata mingguan di Semarang di dalam rumah berkisar antara 28,05–29,73°C dan di luar rumah antara 28,70 – 31,09°C, nyamuk *Aedes Aegypti* betina dewasa terbukti memiliki umur yang lebih panjang dibandingkan dengan nyamuk *Aedes Aegypti* betina dewasa yang hidup di Salatiga dengan suhu rata-rata mingguan di dalam rumah yang berkisar antara 21,95 – 25,05°C dan di luar rumah antara 22,29 – 24,47°C. Setelah nyamuk melewati masa inkubasi ekstrinsik selama 8-14 hari, nyamuk *Aedes Aegypti* betina dewasa di Semarang mampu bertahan hidup selama 53 hari dan mengalami siklus gonotropik sebanyak 1-9 kali, sedangkan nyamuk *Aedes Aegypti* betina dewasa di Salatiga hanya mampu bertahan hidup 50 hari dan mengalami siklus gonotropik sebanyak 1-7 kali.

### 6.3. Hubungan Kelembaban dengan Kejadian DBD

Analisis bivariat kelembaban dengan kejadian DBD menunjukkan hubungan sedang ( $r=0,293$ , nilai  $p=0,000$ ) yang berpola positif. Hal ini menunjukkan semakin tinggi kelembaban maka akan semakin tinggi pula kasus yang terjadi. Hubungan yang terkuat antara kelembaban dan kejadian DBD terjadi pada selang waktu 7 minggu, artinya jika terjadi peningkatan kelembaban maka akan diiringi peningkatan kejadian DBD pada 7 minggu selanjutnya.

Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dini di Serang, Banten tahun 2010 yang menyatakan tidak ada hubungan antara kelembaban dan angka insiden DBD. Namun, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sungono pada tahun 2004 dan Andriani pada tahun 2001 yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara faktor iklim kelembaban dan angka insiden DBD.

Kelembaban udara tidak berpengaruh langsung pada angka insiden DBD, tetapi berpengaruh pada umur nyamuk *Aedes aegypti*. Pada kelembaban udara yang rendah yaitu di bawah 60% terjadi penguapan air dari tubuh nyamuk sehingga dapat memperpendek umur nyamuk sedangkan jika kelembaban tinggi ( $> 85\%$ ) maka umur nyamuk bertambah dan penyebaran penyakit DBD pun meningkat (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Kelembaban rata-rata di wilayah Jakarta pada tahun 2008-2011 sebesar 75%, berada di bawah kelembaban optimum untuk perkembangan nyamuk *Aedes sp.* sehingga ketika terjadi peningkatan kelembaban maka perkembangan nyamuk pun semakin meningkat karena mengalami proses metabolisme yang lebih baik. Hal ini memicu peningkatan kejadian DBD yang ditularkan oleh *Aedes sp.* Sementara jika kelembaban udaranya rendah akan mempercepat kehilangan suhu tubuh nyamuk sampai 3-4 °C di bawah suhu ambien yang kering tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Mintarsih dan Santoso mengenai pengaruh suhu dan kelembaban terhadap umur nyamuk *Aedes Aegypti* betina dewasa di Salatiga dan Semarang pada tahun 1996 menunjukkan hasil bahwa pada rata-rata kelembaban udara 70,59 – 82,14% tercatat jangka hidup nyamuk tersebut baik di dalam maupun di luar rumah adalah selama 53 hari atau sekitar 7-8 minggu. Pada kisaran kelembaban tersebut, siklus gonotropik *Ae. aegypti* betina berlangsung selama 3–4 hari dan sebanyak 95,23% nyamuk *Ae. aegypti* betina yang berada di dalam rumah mempunyai siklus gonotrofik mencapai antara 4 – 9 kali sedangkan untuk *Ae. aegypti* betina yang berada di luar rumah sekitar 86,64%. mempunyai siklus gonotrofik antara 4 – 9 kali.

#### **6.4. Hubungan Curah Hujan dengan Kejadian DBD**

Curah hujan mempengaruhi kepadatan nyamuk *Aedes sp.* kemudian berpengaruh pada penyebaran kasus. Curah hujan dapat menjadi indikator utama faktor iklim untuk memprediksi peningkatan kasus DBD. Curah hujan meningkatkan kejadian DBD dengan dua cara, yaitu dengan meningkatkan jumlah kontainer yang berisi air terutama di luar rumah dan mengakibatkan perubahan suhu serta kelembaban udara. Suhu dan kelembaban selama musim hujan sangat kondusif untuk kelangsungan hidup nyamuk yang terinfeksi. Peningkatan curah hujan akan diikuti dengan penurunan suhu dan peningkatan kelembaban. Hujan yang turun akan menurunkan suhu udara sehingga kanguangan uap air di udara (kelembaban nisbi udara) semakin banyak sehingga kelembaban nisbi udara meningkat. Curah uja juga menghalangi intensitas cahaya matahari yang turun ke bumi sehingga berdampak pada lama penyinaran matahari.

Curah hujan kecil dan dalam waktu yang lama akan menambah tempat perindukan nyamuk dan meningkatkan populasi nyamuk. Nyamuk *Aedes sp.* banyak bertelur di genangan air yang terdapat pada sisa-sisa kaleng bekas, tempat penampungan air, bak mandi, ban bekas, dan lain sebagainya (Ginancar, 2008). Seperti penyakit berbasis vektor lainnya, DBD menunjukkan pola yang berkaitan dengan iklim terutama curah hujan karena mempengaruhi penyebaran vektor nyamuk dan kemungkinan menularkan virus dari satu manusia ke manusia lain (Su, 2008).

Analisis bivariat antara curah hujan dan kejadian DBD menunjukkan adanya hubungan sedang yang positif ( $r=0,316$  dan nilai  $p=0,000$ ). Hal ini menunjukkan semakin tinggi curah hujan yang turun maka semakin tinggi pula kejadian DBD yang terjadi. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Su pada tahun 2008 di Metro Manila, Filipina yang menyatakan faktor iklim curah hujan berhubungan signifikan dengan insiden DBD ( $r=0,377$ ,  $p < 0,05$ ). Hubungan yang terkuat antara curah hujan dan kejadian DBD terjadi pada selang waktu 9 minggu, artinya peningkatan kejadian DBD dipengaruhi oleh peningkatan curah hujan 9 minggu sebelumnya.

Pada tahun 2011, rata-rata curah hujan menurun drastis dari tahun sebelumnya, yaitu dari 47,72 mm menjadi 22,41 mm. Hal tersebut diikuti dengan penurunan angka kejadian DBD dari 28.543 kasus menjadi 11.073 kasus di wilayah Jakarta. Hasil ini menunjukkan bahwa curah hujan berperan penting dalam terjadinya insiden DBD sehingga peningkatan curah hujan atau periode musim hujan perlu diperhatikan untuk mengantisipasi peningkatan kejadian DBD.

Berdasarkan analisis bivariat, peningkatan curah hujan per minggu yang terjadi akan memberikan dampak peningkatan kasus pada sembilan minggu kemudian. Untuk itu diperlukan antisipasi terjadinya peningkatan kasus. Program yang dilaksanakan dari dinas kesehatan pada periode sebelum masa penularan ini meliputi pengasapan dengan larvasida (fogging massal), pemberantasan sarang nyamuk, dan pemantauan jentik berkala (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Curah hujan yang terjadi di wilayah Jakarta seperti pada Gambar 5.5 cenderung merata sepanjang tahun. Namun, puncak curah hujan setiap tahun dalam periode 2008-2011 mengalami pergeseran setiap tahunnya. Pada 2008 puncak curah hujan terjadi mulai pada pertengahan Februari dan mengalami fluktuasi hingga akhir tahun, sedangkan tahun 2009 peningkatan curah hujan mulai terjadi pada awal tahun atau bulan Januari dan kembali meningkat pada Oktober. Pada tahun 2011 peningkatan curah hujan terjadi pada bulan Maret.

Terjadinya pergeseran musim hujan setiap tahun mengakibatkan tidak bisa ditetapkannya waktu musim hujan. Hal ini mengindikasikan pemberantasan penyakit DBD tidak bisa difokuskan pada satu periode waktu tertentu, baik periode sebelum masa penularan ataupun periode puncak kejadian. Dengan demikian, penyelenggaraan fogging massal, abatisasi selektif, dan pemantauan jentik berkala yang ditetapkan pada bulan yang sama setiap tahun tidaklah efektif dilakukan sebagai langkah pencegahan peningkatan kejadian DBD.

#### **6.5. Hubungan Kecepatan Angin dengan Kejadian DBD**

Analisis bivariat menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan kejadian DBD yang terjadi di wilayah Jakarta tahun 2008-2011 (nilai  $p=0,460$ ). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sitorus pada tahun 2002 yang menyatakan tidak ada hubungan kecepatan angin dengan kejadian DBD di Jakarta Timur.

Kecepatan angin di wilayah Jakarta tahun 2008-2011 cenderung merata sepanjang tahun. Rata-rata kecepatan angin per minggu selama tahun 2008-2011 sebesar 5,15 knot. Pengaruh angin yang tidak signifikan pada penelitian ini berhubungan dengan perilaku nyamuk *Aedes sp.* yang lebih senang berada di dalam rumah (*in-house*) sehingga pengaruh angin dalam penyebaran vektor ini sangat kecil, khususnya di wilayah yang memiliki kepadatan bangunan atau perumahan yang tinggi.

#### **6.6. Hubungan Lama Penyinaran Matahari dengan Kejadian DBD**

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang sedang antara lama penyinaran matahari dengan kejadian DBD di wilayah Jakarta ( $r=-0,392$  dan nilai  $p=0,000$ ). Hasil ini menyatakan adanya hubungan signifikan yang berpola negatif antara lama penyinaran matahari dan prevalensi DBD, artinya jika terjadi penurunan persentase lama penyinaran matahari maka kejadian DBD akan meningkat juga. Hubungan yang terkuat antara lama penyinaran matahari dan kejadian DBD terjadi pada selang waktu 9 minggu, artinya jika terjadi penurunan lama penyinaran matahari maka akan diiringi peningkatan kejadian DBD pada 9 minggu selanjutnya.

Hasil ini diperkuat dengan hasil penelitian Sitorus di Jakarta Timur tahun 2002 yang menyatakan korelasi terkuat antara kasus DBD dan lama penyinaran matahari terjadi pada selang waktu 9 minggu. Berdasarkan penelitian Sitorus, intensitas penyinaran matahari paling optimal untuk perkemabangan *Aedes sp.* di Jakarta Timur adalah 30—35%. Pada tahun 2008-2011 rata-rata lama penyinaran matahari per minggu sebesar 55,72% sehingga penurunan lama penyinaran matahari mendekati persentase optimum yang dibutuhkan untuk perkembangan nyamuk akan mengakibatkan peningkatan kejadian DBD.

Intensitas cahaya mempengaruhi pergerakan nyamuk dalam mencari mangsa dan tempat beristirahat. Nyamuk *Aedes sp.* menyukai tempat yang cenderung gelap dan berkelembaban tinggi (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004). Nyamuk *Ae. Aegypti* memiliki kebiasaan meletakkan telur tempat yang gelap dan terlindung dari sinar matahari.

Lama penyinaran matahari merupakan faktor iklim yang memiliki nilai koefisien korelasi terbesar pada penelitian ini ( $r=-0,392$ ). Namun, secara teori, lama penyinaran matahari sangat dipengaruhi oleh faktor iklim yang lainnya, terutama curah hujan. Peningkatan curah hujan akan menghalangi intensitas sinar matahari ke bumi sehingga durasi penyinaran matahari dan suhu udara menurun, sedangkan penurunan curah hujan akan meningkatkan durasi penyinaran matahari dan suhu udara.

#### **6.7. Hubungan Iklim dengan Kejadian DBD**

Secara signifikan, terdapat hubungan antara masing-masing faktor iklim. Curah hujan dan hari hujan yang tinggi akan menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembaban nisbi udara karena meningkatkan jumlah uap air yang ada di udara. Selain itu, meningkatnya hari hujan dan curah hujan akan menghalangi intensitas sinar matahari sehingga terjadi penurunan lama penyinaran matahari (Numberi, 2009).

Hal tersebut sejalan dalam penelitian ini, saat terjadi peningkatan curah hujan dan kelembaban, serta penurunan suhu dan lama penyinaran matahari, maka terjadi peningkatan pada kejadian DBD yang ditularkan oleh vektor nyamuk *Aedes sp.* Vektor nyamuk yang berdarah dingin dalam perkembangan hidupnya sangat tergantung pada kondisi iklim (Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2011).

Perbedaan *critical point* antara faktor suhu, kelembaban, curah hujan, dan lama penyinaran matahari disebabkan perbedaan dalam mempengaruhi kondisi vektor. Suhu dan kelembaban memiliki *critical point* pada selang waktu 7 minggu dalam mempengaruhi kejadian DBD. Hal ini disebabkan yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban adalah kondisi nyamuk dewasa, sedangkan yang dipengaruhi oleh curah hujan dan lama penyinaran matahari adalah kondisi nyamuk pra-dewasa.

Suhu yang dingin akan mempengaruhi ketahanan hidup, pola makan, dan reproduksi nyamuk dewasa. Suhu yang dingin akan semakin baik untuk ketahanan hidup nyamuk (World Health Organization, 1998). Sedangkan kelembaban akan berpengaruh terhadap umur nyamuk dewasa. Semakin tinggi kelembaban maka akan semakin sedikit penguapan yang terjadi dalam tubuh nyamuk sehingga memperpanjang umur nyamuk.

Curah hujan dan lama penyinaran matahari memiliki *critical point* pada selang waktu 9 minggu atau lebih lama daripada pengaruh suhu dan kelembaban. Hal ini disebabkan curah hujan dan lama penyinaran matahari cenderung lebih mempengaruhi kondisi *Aedes sp.* pada stadium pra-dewasa. Curah hujan yang turun akan menambah media untuk penetasan telur *Aedes sp.* (Ginjar, 2008). Adanya barang-barang bekas di luar atau sekitar rumah yang dapat menampung air hujan akan menjadi tempat nyamuk *Aedes sp.* memulai siklus hidupnya. Sedangkan lama penyinaran matahari mempengaruhi nyamuk dalam tempat beristirahat setelah menghisap darah.

Intensitas matahari yang rendah disukai nyamuk *Ae. Aegypti* karena nyamuk *Aedes sp.* memiliki kebiasaan meletakkan telur tempat yang gelap dan terlindung dari sinar matahari (Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI, 2004). Hal ini mengartikan, lama penyinaran matahari memiliki peran pada awal nyamuk memulai siklus hidup dengan metamorfosis sempurna. Semakin rendah intensitas matahari yang terjadi maka akan semakin tinggi jumlah tempat yang dapat digunakan nyamuk untuk beristirahat dan meletakkan telurnya.

Telur nyamuk *Aedes sp.* dapat menetas dalam waktu 2 hari menjadi larva (jentik) (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Stadium larva menjadi pupa biasanya berlangsung selama 5-15 hari (Sucipto, 2011) dan setelahnya pupa akan berubah menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-4 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 3 bulan (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005). Setelah keluar dari pupa dan menjadi nyamuk dewasa, nyamuk istirahat di permukaan air untuk sementara waktu. Setelah masa istirahat, sayap meregang menjadi kaku sehingga nyamuk mampu terbang mencari makan (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).

Dengan demikian, waktu untuk nyamuk mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) mulai dari telur, larva (jentik), pupa (kepompong), dan nyamuk dewasa berkisar antara 9-21 atau sekitar 1-3 minggu. Hal ini menjelaskan adanya perbedaan *critical point* suhu dan kelembaban yang terjadi pada selang waktu 7 minggu dan curah hujan dan lama penyinaran matahari yang terjadi pada selang waktu 9 minggu.

Nyamuk *Ae. aegypti* dapat menjadi vektor apabila nyamuk tersebut antara lain berumur lebih dan 14 hari. Hal tersebut erat kaitannya dengan masa inkubasi ekstrinsik virus dengue di dalam tubuh (Mintarsih, Santoso, & Suwasono, 1996). Nyamuk menjadi infeksi 8-14 hari setelah menghisap darah penderita yang viraemia (periode inkubasi ekstrinsik) dan tetap infeksi selama hidupnya. Dalam tubuh manusia terjadi masa inkubasi selama 2-14 hari (umumnya 4-7 hari) sebelum akhirnya timbul gejala awal penyakit secara mendadak yang ditandai demam, pusing, nyeri otot, atau gejala lainnya (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2011).



Dengan kondisi iklim tropis yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes sp.* dan curah hujan yang cenderung merata sepanjang tahun, wilayah DKI Jakarta sangat rentan terhadap peningkatan kasus DBD (Tim Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kemenkes RI, 2010). Program-program yang dicanangkan pemerintah untuk menurunkan angka kejadian DBD di Indonesia antara lain pengasapan dengan insektisida, pemantauan jentik berkala, dan pemberantasan sarang nyamuk (Direktorat Penyehatan Lingkungan, 2010).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dari faktor lingkungan yang meliputi kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, sanitasi lingkungan, keberadaan kontainer, kepadatan vektor, dan semua faktor perilaku masyarakat yang meliputi pengetahuan, sikap terhadap penyakit DBD, tindakan pembersihan sarang nyamuk, pengasapan, dan penyuluhan tentang penyakit DBD dianalisis secara komposit peranannya terhadap KLB penyakit DBD dalam model regresi logistik berganda, hanya variabel keberadaan kontainer air di dalam maupun di luar rumah yang paling berpengaruh terhadap penularan ataupun terjadinya Kejadian Luar Biasa penyakit Demam Berdarah Dengue (Fathi & Keman, 2005). Keberadaan kontainer air, baik yang berada di dalam maupun di luar rumah menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes* sebagai vektor penyakit Demam Berdarah Dengue, merupakan faktor yang sangat berperan terhadap penularan ataupun terjadinya Kejadian Luar Biasa penyakit Demam Berdarah *Dengue*, sedangkan peran tindakan pengasapan (*fogging*) terhadap terjadinya KLB penyakit DBD tidak signifikan (Fathi & Keman, 2005) dikarenakan pada umumnya tindakan pengasapan dilaksanakan tidak sesuai prosedur.

Pengasapan untuk mengendalikan vektor *Aedes sp.* seharusnya dilakukan dalam 2 siklus, yaitu waktu antara pengasapan pertama dan berikutnya (kedua) harus dalam interval 7 hari sehingga jentik yang selamat dan menjadi nyamuk *Aedes* tidak dapat dibunuh pada pengasapan yang kedua (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2005).

Namun, pada umumnya pengasapan di DKI Jakarta tidak dilakukan 2 kali dalam interval waktu 7 hari. Selain itu, pengasapan di DKI Jakarta saat ini hanya menggunakan insektisida golongan organofosfat misalnya malathion dalam larutan minyak solar (Tarmana, 2011) dan tidak dilakukan penggantian jenis insektisida yang digunakan secara periodik guna menghindari kekebalan (resistensi) nyamuk *Aedes sp.* (Ginanjar, 2008). Meskipun tidak efektif, tindakan pengasapan memberikan rasa aman yang semu kepada masyarakat yang dapat mengganggu program pembersihan sarang nyamuk seperti gerakan 3M dan abatisasi. Dari segi politis, cara ini disenangi karena terkesan pemerintah melakukan tindakan yang terlihat nyata untuk mencegah dan menanggulangi penyakit ini.

Kerjasama lintas sektor juga sangat diperlukan dalamantisipasi peningkatan kejadian DBD. Kondisi iklim yang berkenaan dengan kejadian DBD sebaiknya diinformasikan oleh BMKG kepada pihak yang terkait, seperti dinas kesehatan, secara periodik sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam mengambil kebijakan dalam mengantisipasi peningkatan kejadian DBD. Fogging massal yang dilakukan sebelum musim penularan DBD jika dilaksanakan pada waktu yang tepat dan teknik yang benar serta diikuti dengan gerakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yang intensif dapat menurunkan transmisi virus dengue (Ginanjar, 2008). Bagaimanapun juga, cara yang paling efektif dalam pengendalian populasi larva dan vektor *Aedes sp.* adalah dengan penatalaksanaan lingkungan lewat gerakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN). Upaya penatalaksanaan ini mencakup suplai dan penyimpanan air bersih, pengelolaan sampah padat, serta modifikasi habitat larva nyamuk yang dibuat oleh manusia (Ginanjar, 2008). Pembinaan dan pemantapan dari pemerintah kepada sektor terkait dan masyarakat untuk menanamkan kebiasaan masyarakat berperilaku hidup sehat dan peduli lingkungan perlu disadarkan kembali dengan mekanisme penyampaian informasi dan pendidikan/penyuluhan tentang penanggulangan penyakit DBD. Perilaku masyarakat yaitu pengetahuan dan tindakan dalam mengurangi atau menekan kepadatan jentik nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai hubungan dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* (Yudhastuti & Vidiyani, 2005).

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Rata-rata suhu udara di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011 adalah  $29,37^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata terendah sebesar  $29,13^{\circ}\text{C}$  pada tahun 2008 dan tertinggi sebesar  $29,47^{\circ}\text{C}$  pada tahun 2011
2. Rata-rata kelembaban nisbi di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011 adalah  $75,06\%$  dengan rata-rata terendah sebesar  $73,88\%$  pada tahun 2009 dan tertinggi sebesar  $77,14\%$  pada tahun 2010
3. Rata-rata curah hujan per minggu di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011 adalah  $38,93$  mm dengan rata-rata terendah sebesar  $22,41$  mm pada tahun 2011 dan tertinggi sebesar  $47,72$  mm pada tahun 2010
4. Rata-rata kecepatan angin per minggu di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011 sebesar  $5,15$  knot dengan rata-rata terendah sebesar  $4,91$  knot pada tahun 2009 dan tertinggi sebesar  $5,47$  knot pada tahun 2008
5. Rata-rata lama penyinaran matahari per minggu di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011 sebesar  $55,72\%$  dengan rata-rata terendah sebesar  $47,84\%$  pada tahun 2010 dan tertinggi sebesar  $61,98\%$  pada tahun 2011
6. Rata-rata prevalensi kasus DBD per minggu di wilayah DKI Jakarta tahun 2008-2011 adalah  $0,0054$  dengan rata-rata tertinggi pada tahun 2009, yaitu  $0,0065$  dan yang terendah pada tahun 2011, yaitu sebesar  $0,0024$ .
7. Suhu udara mempunyai hubungan signifikan berpola negatif pada selang waktu 7 minggu dengan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta pada tahun 2008-2011 ( $r=-0,279$ , nilai  $p=0,000$ )

8. Kelembaban nisbi udara mempunyai hubungan signifikan berpola positif pada selang waktu 7 minggu dengan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta pada tahun 2008-2011 ( $r=0,301$ , nilai  $p=0,000$ )
9. Curah hujan mempunyai hubungan signifikan berpola positif pada selang waktu 9 minggu dengan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta pada tahun 2008-2011 ( $r=0,316$ , nilai  $p=0,000$ )
10. Kecepatan angin tidak memiliki hubungan signifikan dengan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta pada tahun 2008-2011 (nilai  $p>0,05$ )
11. Lama penyinaran matahari mempunyai hubungan signifikan berpola negatif pada selang waktu 9 minggu dengan kejadian DBD di wilayah DKI Jakarta pada tahun 2008-2011 ( $r=-0,392$ , nilai  $p=0,000$ )

#### **Saran**

1. Dilakukan pengaktifan kembali peran juru pemantau jentik yang dapat membantu mengukur angka kepadatan jentik baik dengan ABJ, CI, ataupun HI secara berkala setiap minggu
2. Diperlukan pelaporan dan pencatatan data yang sistematis dan tertelusur secara periodik dari tingkat masyarakat, puskesmas, kabupaten sampai provinsi untuk setiap program penanganan DBD yang telah dilakukan (seperti data kasus DBD, data vektor (hasil pemeriksaan jentik oleh jumentik per minggu dan petugas puskesmas per tiga bulan), dan data hasil PE (metode PV, jenis dan dosis insektisida, cara aplikasi, waktu, alat, sasaran fogging, serta luas cakupan area intervensi) sehingga variabel program pengendalian dan kepadatan vektor dapat dipantau untuk kebijakan preventif serta dapat diteliti korelasinya dengan kejadian DBD pada penelitian selanjutnya.
3. Dalam penelitian ini terlihat hubungan yang signifikan secara statistik antara faktor iklim dengan kejadian DBD, untuk itu dalam program pemberantasan penyakit DBD diharapkan pemantauan

terhadap faktor-faktor iklim secara kontinu untuk memprediksi peningkatan kasus

4. Faktor iklim berpengaruh langsung terhadap populasi nyamuk *Aedes sp.* untuk itu diharapkan adanya pengumpulan data kepadatan populasi vektor secara berkala dan lebih terperinci (dengan periode per minggu atau per bulan) sebagai indikator keberhasilan intervensi dan memberikan prediksi waktu peningkatan kejadian DBD
5. Faktor iklim di DKI Jakarta cenderung merata sepanjang tahun sehingga dalam mencegah peningkatan kejadian DBD selain memperhatikan titik kritis dari faktor-faktor iklim tersebut juga harus memperhatikan metode dan teknik yang tepat untuk menanggulangnya dan disertai dengan gerakan PSN
6. DBD merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan sehingga pengendalian vektornya tidak dapat berhasil baik tanpa melibatkan peran serta masyarakat sehingga diperlukan peningkatan sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat dalam menanggulangi DBD.
7. Diharapkan adanya penelitian lanjutan secara multivariat yang melibatkan keseluruhan variabel iklim, sosial, dan kepadatan vektor untuk melihat variabel yang paling berperan dalam peningkatan kejadian DBD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. (2011). *Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Agoes, R. (2005). Pengaruh Iklim Setempat dan Pemanasan Global Pada Perubahan Pola Sebaran Penyakit Menular: Suatu Kajian Prediktif dengan Fokus Bahasan pada Nyamuk Penular Malaria dan DBD di Indonesia. *Pemanfaatan Informasi Cuaca, Iklim, dan Air untuk Pembangunan Berkelanjutan* (hal. 3 - 16). Jakarta: badan Meteorologi dan Geofisika.
- Beaglehole, R., Bonita, R., & Kjellstrom, T. (1997). *Dasar-dasar Epidemiologi*. (A. H. Sutomo, Penerj.) Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Degallier, N., & Favier, C. (2009). Toward An Early Warning System for Dengue Prevention: Modeling Climate Impact on Dengue Transmission. *Springer Science* , 581-592.
- Depertemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Profil Kesehatan Indonesia 2006*. Jakarta: Depertemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Deputi Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika . (2011, Agustus 26). *Informasi Perubahan Iklim*. Dipetik Desember 12, 2011, dari BMKG Website: <http://www.bmkg.co.id>
- Dickerson, C. Z. (2007). *The Effects of Temperature and Humidity on The Eggs of Aedes aegypti and Aedes albopictus in Texas*. Texas: Texas A & M University.
- Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta. (2011, November). *Statistik: Kepadatan Penduduk*. Dipetik Maret 22, 2012, dari Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta Website: [www.kependudukancapil.go.id](http://www.kependudukancapil.go.id)
- Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta. (2010). *Profil Kesehatan Provinsi DKI Jakarta Tahun 2009*. Jakarta: Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta.
- Dini, A. M., & Wulandari, R. A. (2010). Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang. *Makara Kesehatan* , 31-38.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. (2011). *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. (2005). *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Direktorat Penyehatan Lingkungan . (2010). *Pengaruh Perubahan Iklim Sektor Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Fathi, & Keman, S. (2005). Peran Faktor Lingkungan dan Perilaku Terhadap Penularan DBD di Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* , 1-10.
- Fontenille, D., & Rodhain, F. (1989). Biology and distribution of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in Madagascar. *J Am Mos Control Association* , 219-225.
- Gama, A., & Betty, F. (2010). Analisis Faktor Resiko Kejadian DBD di Desa Mojosongo Kabupaten Boyolali. *Eksplanasi* , 1-6.
- Ginanjari, G. (2008). *Demam Berdarah: A Survival Guide*. Yogyakarta : B-First.
- Hidayat, M. C., & Santoso, L. (1997). Pengaruh pH Air Perindukan Terhadap Perkembangan *Aedes aegypti* Pra Dewasa. *Cermin Dunia Kedokteran* , 47-49.
- Hopp, M., & Foley, J. (2001). Global Scale Relationships Between Climate and The Dengue Fever Vector *Aedes aegypti*. *Climate Change* , 441-463.
- Juliano, S. A., O'Meara, G. F., Morrill, J. R., & Cutwa, M. (2002). Desiccation and Thermal Tolerance of Eggs and The Coexistence of Competing Mosquitoes. *Oecologia* , 130, 458-469.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Profil Kesehatan Indonesia 2010*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2007). *Rencana Aksi Nasional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim* . Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2007). *Tanya Jawab Seputar Perubahan Iklim*. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Lityarini, S. (2008). *Model Dampak Perubahan Iklim Akibat Pertambahan Penduduk Terhadap Sumber Daya Air dan kasus Penyakit (Studi Kasus DKI Jakarta)*. Jakarta: FMIPA Universitas Terbuka.
- Mintarsih, E. R., Santoso, L., & Suwasono, H. (1996). Pengaruh Suhu dan Kelembaban Udara Alami terhadap Jangka Hidup *Aedes Aegypti* Betina di Kotamadya Salatiga dan Semarang. *Cermin Dunia Kedokteran* , 107, 20-22.
- Numberi, F. (2009). *Perubahan Iklim : Implikasinya Terhadap Kehidupan di Laut, Pesisir, dan Pulau-pulau Kecil*. Jakarta: Fortuna Prima Makmur.
- Priyatno, D. (2009). *SPSS Untuk Analisis Korelasi, Regresi, dan Multivariate*. Yogyakarta: Gava Media.

- Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan. (2010). DBD di Indonesia Tahun 1968-2009. *Jendela Epidemiologi* , 1-14.
- Reiter, P. (2001). Climate Change and Mosquito-Borne Disease. *Environmental Health Perspective* , 141-161.
- Sabri, L., & Hastono, S. P. (2008). *Statistik Kesehatan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Santoso, S. (2001). *Buku Latihan SPSS: Statistik Non Parametrik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Soedarto. (1992). *Entomologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC.
- Su, G. L. (2008). Correlation of Climate Factors and Dengue Incidence in Metro Manila, Philippines. *ProQuest* , 292-294.
- Sucipto, C. D. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Sudjana, P. (2010). Diagnosis Dini Penderita Demam Berdarah Dengue Dewasa. *Jendela Epidemiologi* , 21-25.
- Sukamto. (2007). *Studi Karakteristik Wilayah Dengan Kejadian DBD di Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap*. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Supartha, I. W. (2008). Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae). *Pertemuan Ilmiah Universitas Udayana*. Denpasar: Universita Udayana.
- Supratikmiasih. (2005). *Faktor-faktor Sanitasi Rumah yang Berkaitan dengan Kejadian DBD di Kecamatan Ngawi Kabupaten Ngawi*. Universitas Airlangga.
- Susandi, A. (2006). Perubahan Iklim Wilayah DKI Jakarta: Studi Masa Lalu untuk Proyeksi Mendatang. *The 31st Annual Scientific Meeting (PIT) HAGI*. Semarang: HAGI.
- Susanna, D., & Sembiring, T. U. (2011). *Entomologi Kesehatan*. Jakarta: UI Press.
- Sutamihardja. (2009). *Perubahan Lingkungan Global*. Bogor: Yayasan Pasir Luhur.
- Suwarja. (2007). *Kondisi Sanitasi Lingkungan dan Vektor Dengue Demam Berdarah pada Kasus Penyakit DBD di Kecamatan Tikala Kota Manado*. ogyakarta: Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.
- Suyasa, I. N., Putra, N. A., & Aryanta, I. W. (2008). Hubungan Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Vektor Demam



Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas I Denpasar Selatan. *Ecotrophic* , 1-6.

Tarmana, D. (2011). *Identifikasi Potensi Kerentanan DBD (Demam Berdarah Dengue) Sebagai Dampak Perubahan Iklim Dengan Model Logit ( Kasus Propinsi DKI Jakarta)*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Tim Penanggulangan DBD Departemen Kesehatan RI. (2004, Maret 10). Perilaku dan Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* Sangat Penting Diketahui Dalam Melakukan Kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk Termasuk Pemantauan Jentik Berkala. *Buletin Harian* .

Tim Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kemenkes RI. (2010). Demam Berdarah Dengue di Indonesia Tahun 1968-2009. *Buletin Jendela Epidemiologi* , 2, 1-14.

Tjasjono, B. (1999). *Klimatologi Umum*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.

Wahana Komputer. (2001). *Pengolahan Data Statistik dengan SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek.

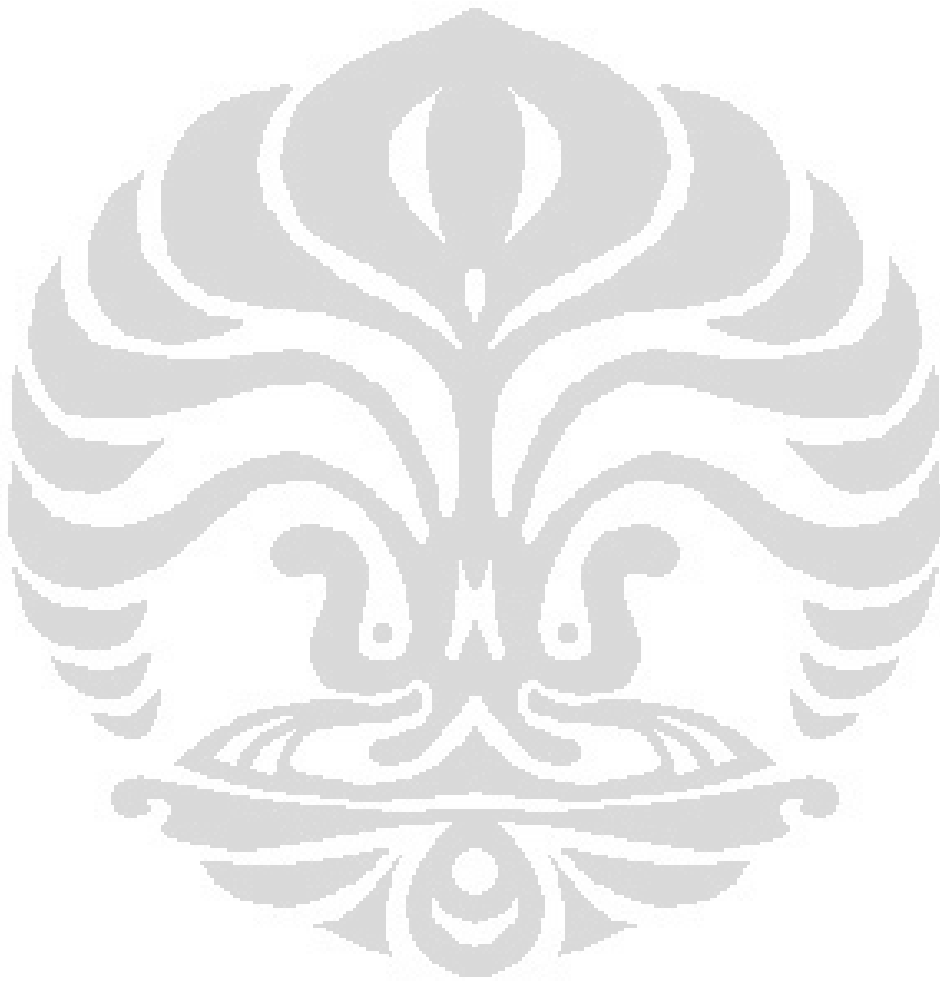
Wahana Komputer. (2006). *Seri Belajar Praktis Menguasai SPSS 13 Untuk Statistik*. Jakarta: Salemba Infotek.

World Health Organization. (2010). *Guidelines Comprehensive for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever*. Jakarta.

Wu, H. H., & Chang, N. T. (1993). Influence of Temperature, Water Quality and pH Value on Ingestion and Development of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) Larvae. *Chin J. Entomol* , 33-44.

Yudhastuti, R., & Vidiyani, A. (2005). Hubungan Kondisi Lingkungan, Kontainer, dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Nyamuk *Aedes Aegypti* di Daerah Endemis DBD Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* , 1, 170-182.

**LAMPIRAN**



## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Variabel Iklim dan Kejadian DBD di DKI Jakarta Tahun 2008-2011

Waktu (Minggu)	Jumlah Kasus DBD	penddk	Suhu (°C)	Curah Hujan (mm)	Lama Penyinaran Matahari (%)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Knot)
1	351	8469844	26,77	105,10	25,75	83,57	5,43
2	570	8469844	28,23	4,80	76,14	73,71	5,57
3	763	8469844	28,53	2,40	63,57	72,29	7,00
4	840	8461360	28,74	0,60	79,00	74,86	5,00
5	701	8461360	27,49	387,70	32,29	81,57	5,14
6	711	8461360	26,74	116,10	21,00	83,43	5,57
7	653	8461360	25,97	98,40	2,00	85,14	5,71
8	570	8472602	26,23	147,50	25,50	84,29	6,00
9	574	8472602	26,59	70,50	23,00	82,14	5,86
10	576	8472602	26,90	10,60	31,71	78,57	5,00
11	640	8472602	26,83	143,60	43,71	83,29	4,86
12	629	8472602	27,14	51,70	54,86	79,86	5,29
13	732	8470997	28,10	6,10	55,71	73,43	5,14
14	950	8470997	28,19	24,00	66,86	74,57	4,43
15	1008	8470997	27,97	93,20	70,57	77,14	5,43
16	873	8470997	27,99	48,60	48,14	79,14	5,29
17	666	8475055	27,63	50,00	32,14	81,86	5,43
18	1173	8475055	28,90	3,00	66,57	76,14	4,86
19	1089	8475055	28,59	10,20	75,29	74,86	4,86
20	1033	8475055	28,49	15,70	78,43	68,14	4,71
21	889	8475055	29,29	0,00	90,57	71,43	4,57
22	1060	8474955	29,24	0,00	92,14	69,00	5,57
23	1119	8474955	28,56	4,80	46,00	72,29	5,29
24	925	8474955	28,20	35,40	35,14	74,43	6,00
25	763	8474955	28,24	11,20	66,57	74,57	4,71
26	587	8478202	28,66	0,00	66,86	71,43	4,86
27	579	8478202	28,80	0,00	68,00	68,71	4,71
28	443	8478202	28,59	0,00	89,00	66,43	5,57
29	350	8478202	28,49	0,00	85,14	66,14	5,29
30	436	8478202	28,03	0,00	86,00	66,86	5,29
31	227	8480064	28,47	11,70	84,00	71,43	5,29
32	292	8480064	28,34	0,00	87,71	65,43	4,57
33	255	8480064	28,49	1,60	54,57	71,71	5,43
34	237	8480064	28,81	0,00	76,71	66,86	5,14
35	204	8480064	28,57	8,00	69,86	69,57	4,43

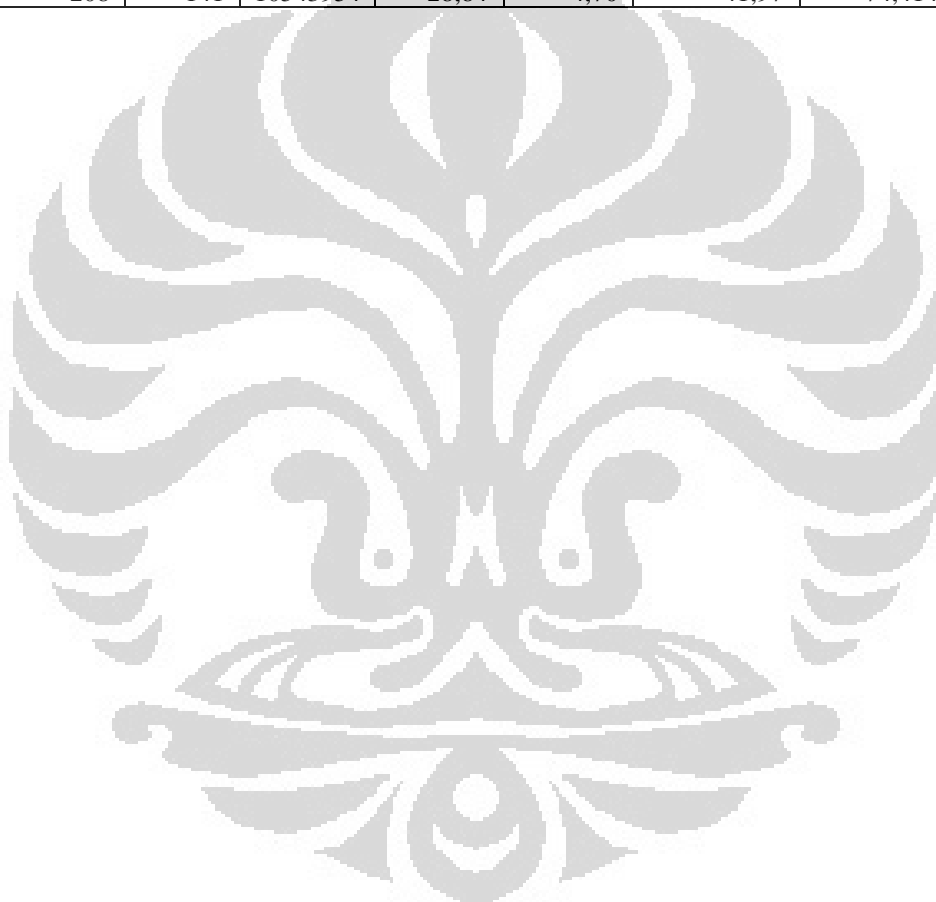
Waktu (Minggu)	Jumlah Kasus DBD	penddk	Suhu (°C)	Curah Hujan (mm)	Lama Penyinaran Matahari (%)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Knot)
36	233	8482688	28,41	24,60	69,86	73,00	5,14
37	199	8482688	28,83	94,40	47,86	72,14	5,29
38	181	8482688	29,06	2,40	84,71	70,00	5,57
39	184	8482688	28,97	0,50	93,57	69,57	4,71
40	131	8484312	29,49	1,60	87,86	68,43	4,29
41	211	8484312	29,24	0,00	55,57	70,29	4,43
42	241	8484312	29,56	8,20	84,29	69,71	11,71
43	240	8484312	28,67	49,30	57,20	74,43	4,71
44	201	8485926	28,30	26,70	48,57	74,86	5,14
45	216	8485926	27,73	52,20	33,80	78,86	5,29
46	239	8485926	28,27	8,80	52,50	78,71	5,00
47	267	8485926	28,03	37,80	26,20	78,00	5,14
48	254	8485926	28,03	15,00	68,20	76,14	15,57
49	307	8487525	28,19	39,60	42,43	77,14	7,00
50	426	8487525	27,41	22,50	36,75	77,86	5,29
51	449	8487525	27,69	16,10	42,33	77,86	5,43
52	395	8487525	27,41	73,80	45,83	72,71	5,29
53	324	8490356	28,03	3,10	43,71	71,29	5,00
54	478	8490356	27,31	25,00	44,50	76,14	5,29
55	490	8490356	26,07	260,60	34,00	84,00	6,43
56	500	8490356	27,69	143,10	55,33	78,71	5,00
57	512	8490356	26,77	118,30	32,00	83,43	5,14
58	524	8489365	25,69	386,80	11,67	87,00	5,29
59	587	8489365	27,41	36,80	22,40	78,00	4,43
60	689	8489365	27,60	17,30	48,71	79,00	4,86
61	784	8489365	27,69	57,40	42,71	78,71	4,71
62	715	8490323	28,17	58,20	67,29	76,86	4,00
63	818	8490323	27,73	69,90	59,86	77,86	5,29
64	775	8490323	28,57	3,00	73,57	72,43	4,43
65	936	8490323	28,49	9,80	64,14	75,71	4,57
66	877	8491364	28,87	9,90	56,29	73,86	5,14
67	857	8491364	28,13	6,20	21,86	78,57	4,43
68	775	8491364	29,07	4,40	52,71	76,71	4,43
69	831	8491364	29,10	56,00	49,43	74,29	4,43
70	858	8493187	29,00	16,70	68,71	74,14	4,57
71	714	8493187	28,47	76,60	43,00	77,29	4,29
72	595	8493187	27,94	111,80	30,14	81,29	4,57
73	504	8493187	28,14	32,30	40,57	80,14	4,86
74	341	8493187	29,26	2,70	70,86	72,86	4,86
75	420	8494678	29,44	0,00	44,29	73,86	4,57
76	392	8494678	28,87	36,30	22,86	76,86	5,00

Waktu (Minggu)	Jumlah Kasus DBD	penddk	Suhu (°C)	Curah Hujan (mm)	Lama Penyinaran Matahari (%)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Knot)
77	391	8494678	27,76	28,50	23,86	74,71	4,57
78	440	8494678	29,06	0,00	43,57	64,86	5,00
79	389	8494627	29,11	9,60	58,29	70,14	5,43
80	375	8494627	28,89	0,00	49,29	68,71	4,57
81	484	8494627	28,60	3,20	62,71	64,57	5,29
82	490	8494627	28,90	7,20	66,00	70,86	5,29
83	600	8494904	28,21	0,00	81,43	68,14	4,71
84	589	8494904	28,40	0,00	90,86	69,00	5,00
85	617	8494904	29,34	0,00	83,29	70,86	5,00
86	494	8494904	29,19	4,50	91,14	69,29	5,29
87	502	8494904	29,09	2,00	85,43	70,43	4,43
88	466	8495692	29,01	76,50	77,14	70,57	4,43
89	374	8495692	29,84	0,00	98,14	66,14	4,43
90	496	8495692	25,71	1,40	60,86	69,43	4,86
91	554	8495692	29,09	10,40	95,29	67,86	5,57
92	430	8496488	29,54	0,00	86,43	66,57	5,14
93	379	8496488	28,56	16,00	49,14	74,00	5,14
94	384	8496488	29,54	47,00	72,43	69,29	5,14
95	423	8496488	29,87	0,30	79,86	67,71	5,29
96	453	8496488	29,41	0,00	81,43	69,14	5,00
97	525	8497349	30,11	3,80	80,14	69,29	5,29
98	520	8497349	28,46	205,90	39,00	77,14	5,14
99	538	8497349	27,76	39,60	34,14	78,29	4,29
100	555	8497349	27,80	33,20	28,86	76,29	4,43
101	517	8498954	28,84	26,50	53,71	75,86	4,86
102	439	8498954	28,47	41,40	30,86	78,43	5,00
103	510	8498954	29,04	11,00	26,86	73,86	4,57
104	400	8498954	27,89	85,40	33,71	80,14	4,29
105	484	8501387	28,10	52,60	36,00	77,71	4,29
106	797	8501387	28,31	41,60	34,14	75,29	5,00
107	769	8501387	26,27	108,20	12,86	84,57	5,00
108	673	8501387	26,71	141,40	14,71	84,57	5,14
109	620	8501387	27,81	41,80	35,57	78,71	5,29
110	667	8500791	27,62	62,80	30,43	82,00	4,43
111	741	8500791	28,54	80,20	61,86	78,86	4,00
112	770	8500791	27,44	81,10	8,00	83,43	5,29
113	896	8500791	28,43	25,80	9,71	80,29	4,43
114	931	8501725	28,66	89,80	40,14	75,57	5,33
115	999	8501725	28,44	14,10	41,71	72,43	4,14
116	937	8501725	28,57	15,90	75,43	67,57	5,29
117	889	8501725	27,84	86,80	73,00	64,71	5,43

Waktu (Minggu)	Jumlah Kasus DBD	penddk	Suhu (°C)	Curah Hujan (mm)	Lama Penyinaran Matahari (%)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Knot)
118	975	8500868	28,14	70,40	28,49	76,00	5,29
119	924	8500868	29,37	5,60	83,01	76,86	5,57
120	1052	8500868	29,59	0,40	72,50	73,71	11,86
121	1051	8500868	31,43	0,00	75,21	70,43	4,57
122	929	8501105	30,27	0,00	81,81	72,29	4,71
123	957	8501105	29,69	2,10	60,54	75,29	4,86
124	960	8501105	28,93	35,60	36,79	79,14	4,71
125	761	8501105	29,14	26,90	60,00	78,00	4,71
126	691	8501105	29,03	22,90	65,00	77,14	4,57
127	780	8502202	29,46	86,90	59,82	77,14	4,57
128	818	8502202	28,47	12,40	35,38	79,43	5,00
129	650	8502202	27,94	18,70	30,40	80,29	4,86
130	596	8502202	28,57	13,60	48,58	76,71	4,71
131	576	8503135	28,63	22,80	56,86	77,86	4,71
132	696	8503135	28,00	109,30	27,70	81,07	4,29
133	681	8503135	28,36	10,00	36,84	78,39	5,00
134	542	8503135	28,39	89,60	64,27	77,14	5,14
135	501	8503135	28,39	20,30	64,98	76,69	5,00
136	383	8502904	28,57	46,00	66,04	76,21	4,86
137	344	8502904	29,13	0,30	73,93	74,27	4,14
138	295	8502904	28,47	94,30	63,75	76,81	4,57
139	252	8502904	28,54	10,00	64,82	76,94	4,86
140	176	8504340	29,21	57,90	88,89	73,23	4,86
141	178	8504340	27,10	105,10	39,86	82,50	4,66
142	146	8504340	27,80	18,60	57,00	77,53	5,21
143	107	8504340	27,80	70,30	37,57	80,60	5,67
144	196	8505342	28,61	4,70	42,57	76,09	4,43
145	107	8505342	27,06	128,60	32,29	84,34	5,29
146	148	8505342	28,36	66,30	73,00	72,94	5,14
147	114	8505342	28,03	72,40	50,43	78,89	4,43
148	122	8505342	27,71	113,10	25,14	79,80	5,00
149	128	8506163	29,11	6,60	40,00	70,14	5,43
150	132	8506163	28,30	39,50	29,57	75,76	6,14
151	125	8506163	28,44	31,40	49,17	77,67	5,57
152	126	8506163	28,04	62,70	46,83	79,96	5,57
153	162	8505002	28,03	57,40	42,25	77,56	6,00
154	208	8505002	27,49	19,10	15,71	76,87	5,29
155	234	8505002	27,83	20,80	28,25	76,07	6,00
156	223	8505002	27,76	10,80	32,29	74,54	5,43
157	369	8503179	27,89	18,50	39,06	74,65714	6,00
158	414	8503179	27,29	59,70	14,50	79	5,29

Waktu (Minggu)	Jumlah Kasus DBD	penddk	Suhu (°C)	Curah Hujan (mm)	Lama Penyinaran Matahari (%)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (Knot)
159	439	8503179	27,49	34,60	25,00	78,57143	6,00
160	369	8503179	26,54	45,90	6,27	83,71429	5,43
161	343	8503179	27,64	5,40	64,94	79	5,57
162	312	8502818	27,29	32,40	18,56	79	5,71
163	332	8502818	27,76	11,40	46,25	77,71429	5,14
164	287	8502818	27,59	137,40	59,40	81,28571	4,86
165	308	8502818	28,31	15,60	60,55	76,85714	5,29
166	281	8502969	27,79	42,50	90,70	77,12857	6,14
167	262	8502969	28,71	3,60	55,85	73,37143	6,00
168	283	8502969	28,34	78,80	79,53	76,77143	4,71
169	301	8502969	28,79	5,20	73,23	77,15714	3,23
170	239	8502077	28,24	11,30	52,57	77,2	5,29
171	225	8502077	29,04	8,10	67,72	75,34286	6,71
172	230	8502077	28,33	19,00	74,70	76,2	5,14
173	190	8502077	28,60	68,50	83,41	76,51429	4,29
174	158	8502077	28,67	10,60	52,70	77,34286	3,86
175	195	8501420	28,43	42,00	48,41	76,85714	5,00
176	200	8501420	29,09	63,40	67,87	75,85714	4,71
177	174	8501420	28,73	80,70	68,24	75	4,57
178	159	8501420	28,61	12,80	31,57	77,85714	4,86
179	155	8500811	29,41	0,20	43,39	74,28571	5,57
180	190	8500811	28,70	42,80	48,75	77,28571	4,43
181	217	8500811	28,79	2,60	61,07	69,14286	5,29
182	230	8500811	28,77	0,00	63,05	69,14286	5,14
183	226	8500250	27,81	24,90	27,32	77,68571	4,86
184	232	8500250	28,14	9,90	58,21	73,7	5,71
185	206	8500250	28,43	5,00	68,24	76,78571	5,29
186	194	8500250	28,59	0,70	75,01	73,52857	5,43
187	208	8500250	28,40	2,50	81,43	73,48571	5,29
188	184	8600944	28,70	1,50	96,79	67,84286	5,14
189	213	8600944	28,79	0,00	100,00	71,22857	4,57
190	240	8600944	28,86	0,00	81,80	69,74286	5,57
191	141	8600944	28,71	0,00	100,00	65,05714	5,43
192	90	8500656	29,09	0,00	100,00	68,91429	5,09
193	173	8500656	29,11	0,00	100,00	64,98571	4,97
194	153	8500656	29,01	52,60	99,11	69,91429	5,43
195	126	8500656	28,96	0,00	87,69	69,55714	4,71
196	82	10162659	28,70	0,00	90,54	69,24286	4,84
197	116	10162659	28,83	10,90	51,96	70,2	4,89
198	128	10162659	29,10	15,60	78,94	70,81429	4,59
199	136	10162659	29,87	0,00	85,75	69,71429	5,40

<b>Waktu (Minggu)</b>	<b>Jumlah Kasus DBD</b>	<b>penddk</b>	<b>Suhu (°C)</b>	<b>Curah Hujan (mm)</b>	<b>Lama Penyinaran Matahari (%)</b>	<b>Kelembaban (%)</b>	<b>Kecepatan Angin (Knot)</b>
200	118	10162659	29,16	21,70	63,75	74,78571	5,34
201	111	10162659	28,59	33,00	48,21	72,97143	4,51
202	116	10162659	29,03	3,60	47,50	70	4,83
203	116	10162659	29,40	6,50	68,39	71,57143	4,73
204	105	10162659	28,99	15,90	55,18	76,14286	4,76
205	129	10543954	28,89	53,30	66,25	77,15714	4,04
206	175	10543954	27,56	14,60	46,36	72,88571	4,39
207	202	10543954	28,06	16,00	26,16	76,94286	4,80
208	141	10543954	28,84	4,70	41,97	74,41429	4,79





**Lampiran 2.** Analisis Deskriptif Variabel Iklim dan Kejadian Kasus DBD di DKI Jakarta Tahun 2008-2011

VARIABEL	UKURAN STATISTIK	STATISTIK	STD. ERROR	
prev_dbd	Mean	,005392	,0002291	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound ,004940		
		Upper Bound ,005843		
	5% Trimmed Mean	,005240		
	Median	,004900		
	Variance	,000		
	Std. Deviation	,0033038		
	Minimum	,0008		
	Maximum	,0138		
	Range	,0130		
	Interquartile Range	,0054		
	Skewness	,566		,169
	Kurtosis	-,733		,336
suhu_udara	Mean	29,3725	,05797	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 29,2582		
		Upper Bound 29,4868		
	5% Trimmed Mean	29,4010		
	Median	29,4700		
	Variance	,699		
	Std. Deviation	,83612		
	Minimum	26,69		
	Maximum	32,43		
	Range	5,74		
	Interquartile Range	1,01		
	Skewness	-,049		,169
	Kurtosis	1,442		,336
kelembaban	Mean	74,9718	,33037	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 74,3204		
		Upper Bound 75,6231		
	5% Trimmed Mean	74,9706		
	Median	75,7350		
	Variance	22,702		
	Std. Deviation	4,76471		
	Minimum	64,57		
	Maximum	87,00		
	Range	22,43		
	Interquartile Range	6,72		
	Skewness	-,072		,169
	Kurtosis	-,458		,336
curah_hujan	Mean	37,0337	3,72778	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 29,6844		
		Upper Bound 44,3829		

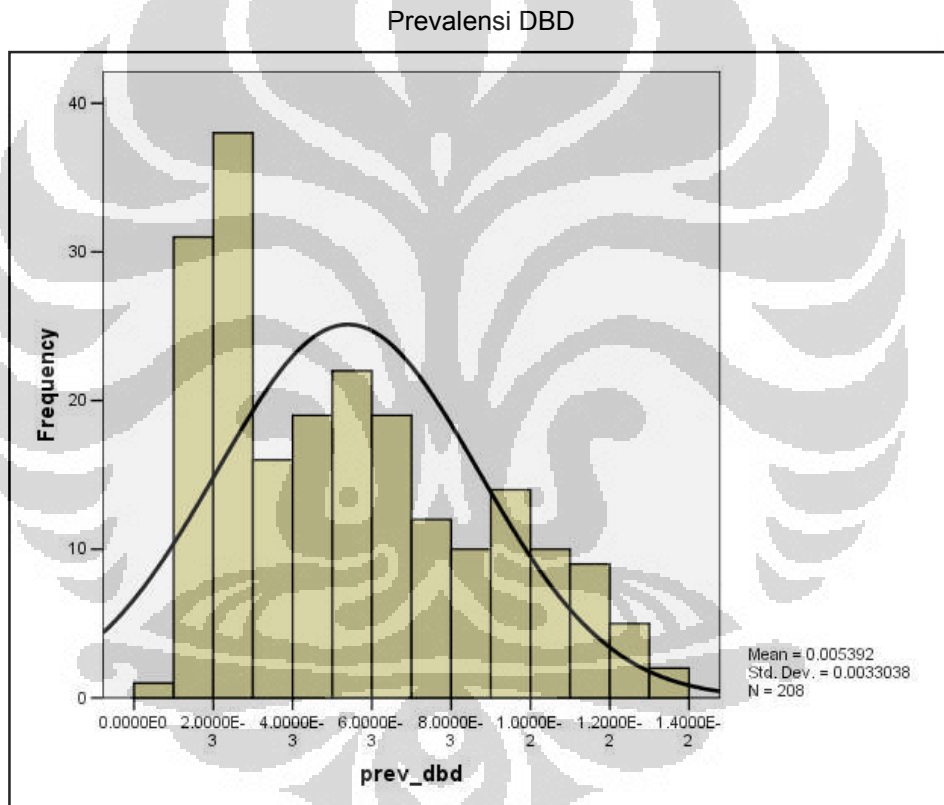
VARIABEL	UKURAN STATISTIK	STATISTIK	STD. ERROR
	5% Trimmed Mean	29,7707	
	Median	16,0500	
	Variance	2890,439	
	Std. Deviation	53,76280	
	Minimum	,00	
	Maximum	387,70	
	Range	387,70	
	Interquartile Range	49,30	
	Skewness	3,466	,169
	Kurtosis	17,535	,336
angin	Mean	5,1298	,07689
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 4,9782	
		Upper Bound 5,2814	
	5% Trimmed Mean	5,0162	
	Median	5,0000	
	Variance	1,230	
	Std. Deviation	1,10896	
	Minimum	3,23	
	Maximum	15,57	
	Range	12,34	
	Interquartile Range	,58	
	Skewness	6,149	,169
	Kurtosis	49,134	,336
lpm	Mean	55,8532	1,58646
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 52,7255	
		Upper Bound 58,9809	
	5% Trimmed Mean	56,0021	
	Median	55,7800	
	Variance	523,506	
	Std. Deviation	22,88025	
	Minimum	2,00	
	Maximum	100,00	
	Range	98,00	
	Interquartile Range	36,46	
	Skewness	-,041	,169
	Kurtosis	-,804	,336

### Lampiran 3. Tes Normalitas Variabel Penelitian

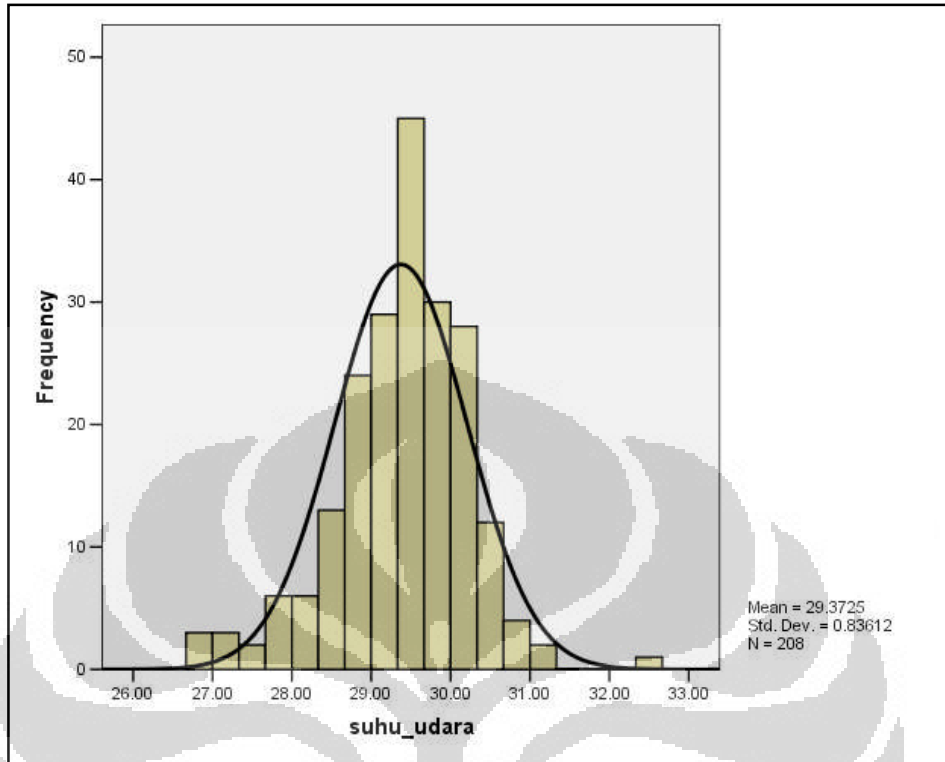
Skewness Test

VARIABEL	SKEWNESS	STANDARD ERROR	HASIL UJI
Prevalensi kasus DBD	0,566	0,169	3,35
Suhu	-0,049	0,169	0,29
Kelembaban	-0,072	0,169	0,43
Curah hujan	3,466	0,169	20,47
Kecepatan angin	6,149	0,169	36,38
Lama penyinaran matahari	-0,041	0,169	0,24

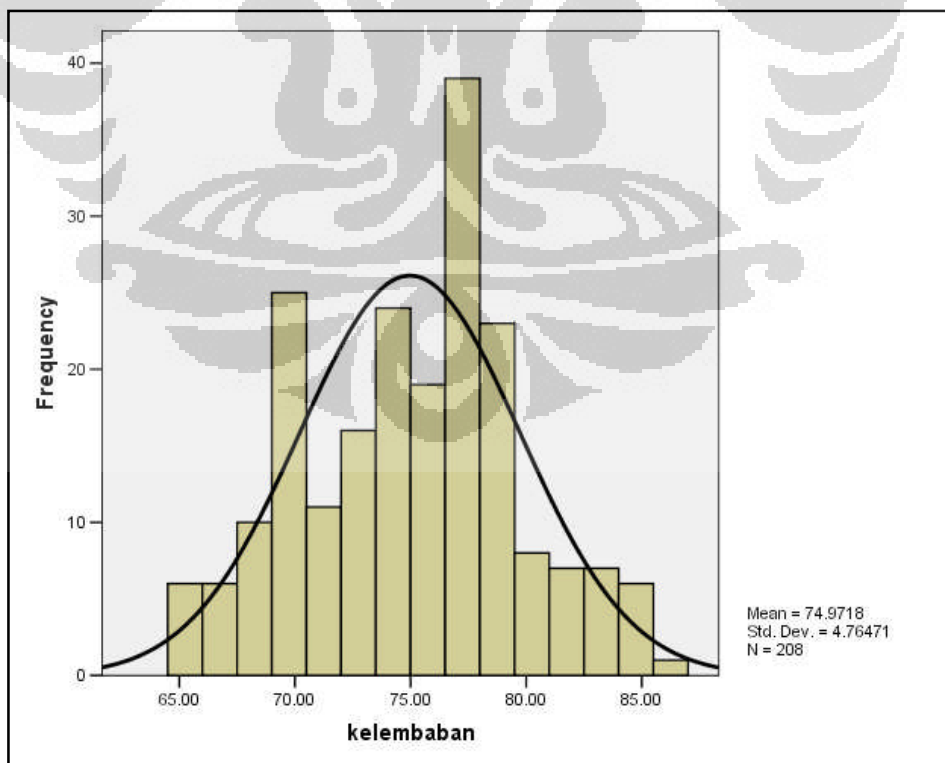
Histogram



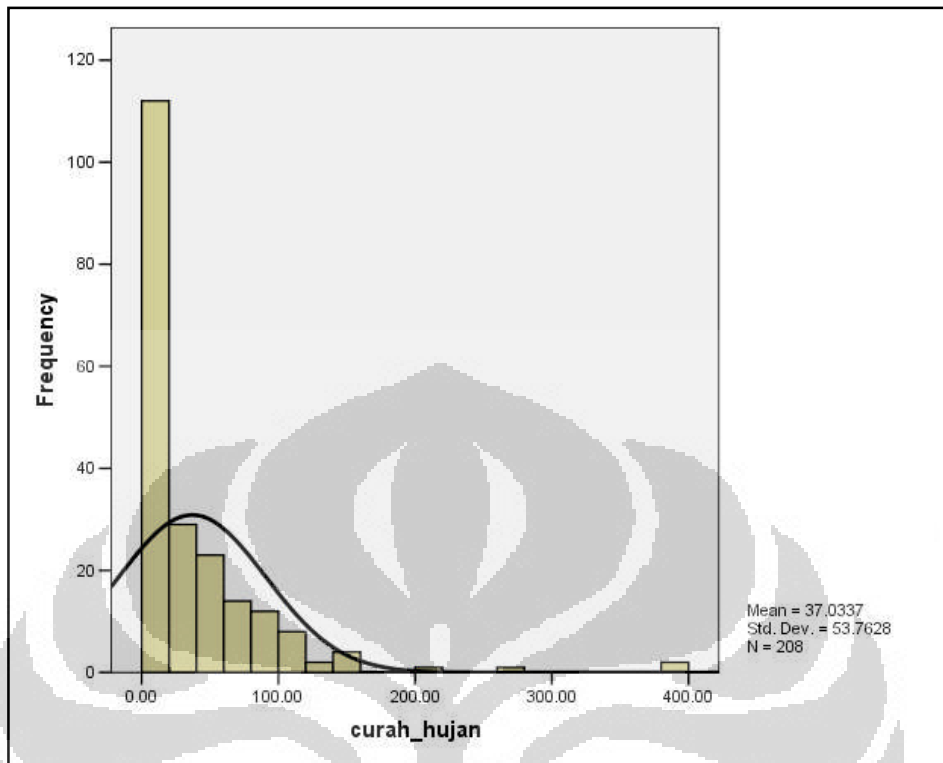
### Suhu Udara



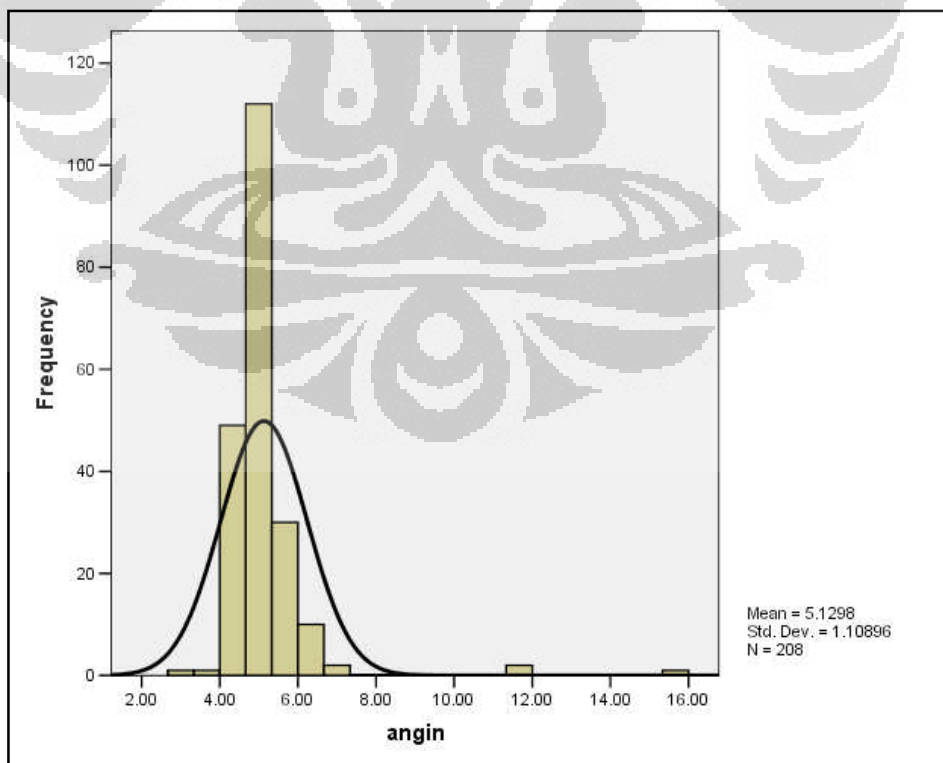
### Kelembaban Nisbi



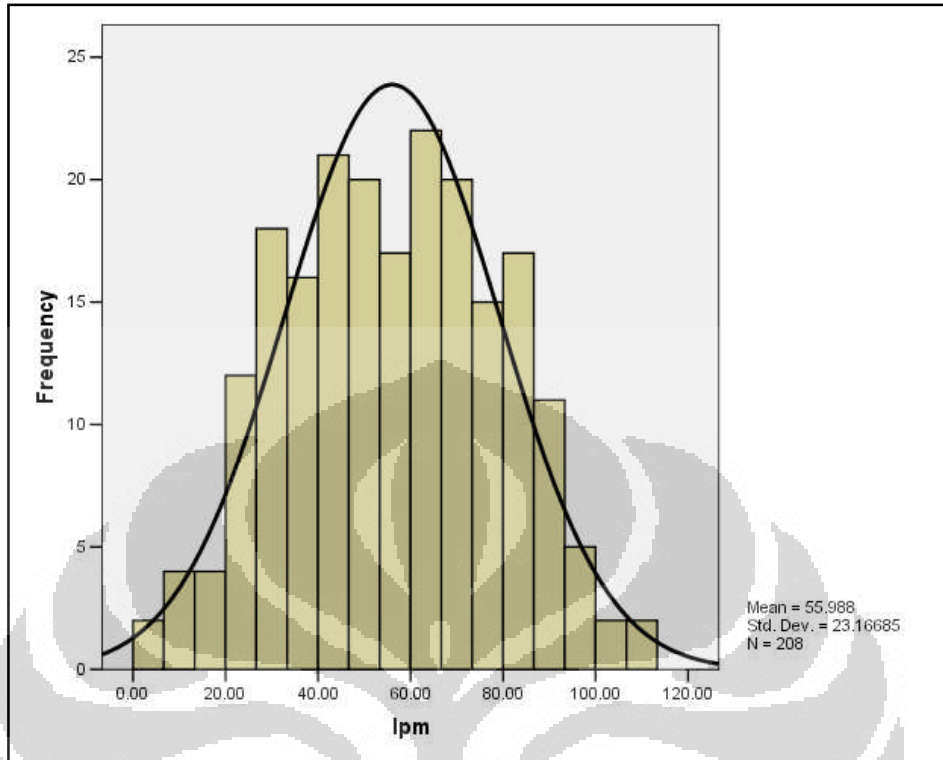
## Curah Hujan



## Kecepatan Angin



## Lama Penyinaran Matahari

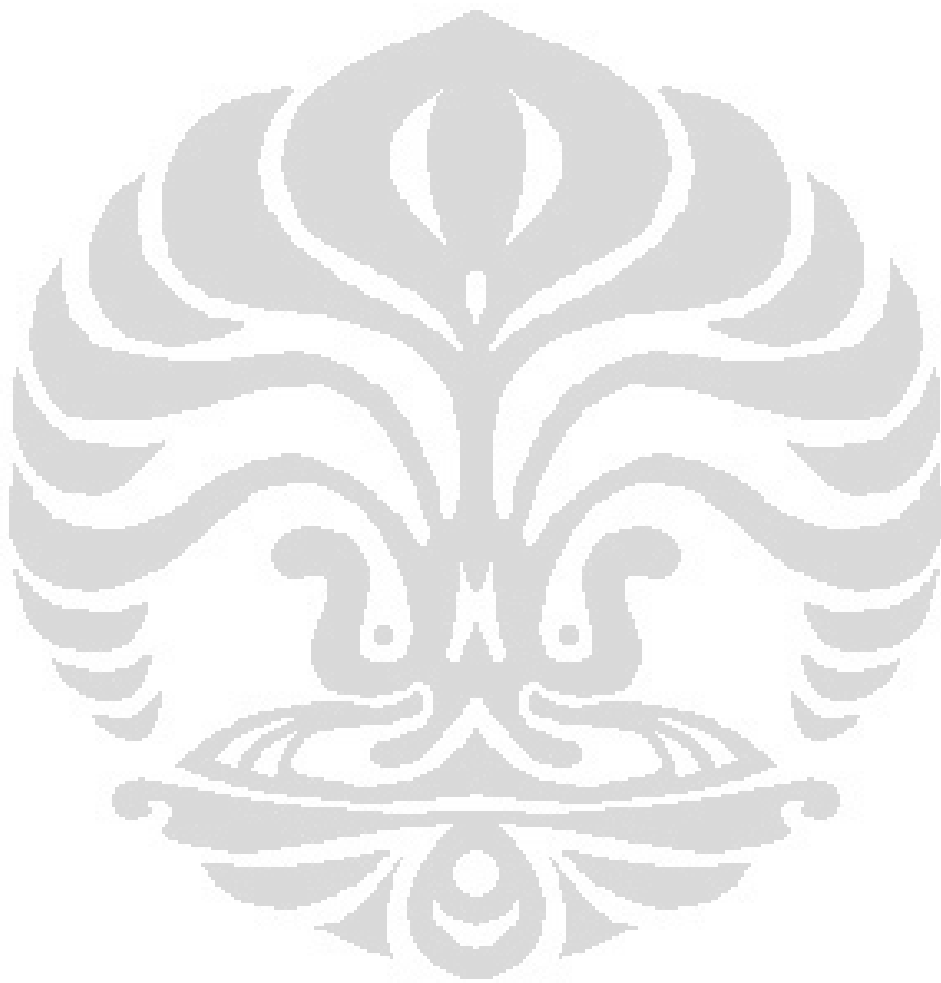


**Lampiran 4. Analisis Korelasi Antara Faktor Iklim dan Prevalensi Kasus dengan Koefisien Korelasi Spearman**

Variabel		Correlations												
		Selang Waktu (Minggu)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
suhu	Correlation Coefficient	-0,107	-0,126	-,150(*)	-,201(**)	-,215(**)	-,233(**)	-,267(**)	-,279(**)	-,271(**)	-,261(**)	-,265(**)	-,247(**)	-,236(**)
	Sig. (2-tailed)	0,124	0,070	0,031	0,004	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	N	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196
curah_hujan	Correlation Coefficient	0,097	0,106	0,122	,169(*)	,200(**)	,235(**)	,279(**)	,294(**)	,307(**)	,316(**)	,310(**)	,281(**)	,302(**)
	Sig. (2-tailed)	0,162	0,128	0,080	0,015	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196
kelembaban	Correlation Coefficient	0,165	,181(**)	,203(**)	,236(**)	,260(**)	,287(**)	,300(**)	,301(**)	,301(**)	,293(**)	,289(**)	,259(**)	,231(**)
	Sig. (2-tailed)	0,017	0,009	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	N	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196
angin	Correlation Coefficient	-0,096	-0,101	-0,095	-0,078	-0,063	-0,045	-0,054	-0,093	-0,075	-0,053	-0,045	-0,061	-0,033
	Sig. (2-tailed)	0,170	0,148	0,175	0,267	0,371	0,522	0,445	0,191	0,294	0,460	0,527	0,396	0,643
	N	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196
lpm	Correlation Coefficient	-0,123	-,154(*)	-,189(**)	-,246(**)	-,273(**)	-,324(**)	-,358(**)	-,367(**)	-,378(**)	-,392(**)	-,391(**)	-,354(**)	-,341(**)
	Sig. (2-tailed)	0,077	0,027	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).





**LAMPIRAN**

