



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN VARIABILITAS IKLIM (SUHU, CURAH HUJAN,  
HARI HUJAN, DAN KECEPATAN ANGIN) DENGAN  
INSIDEN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI KOTA BOGOR  
TAHUN 2004 - 2011**

**SKRIPSI**

**MUHAMMAD YASIN**

**1006820801**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT  
DEPOK  
JULI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN VARIABILITAS IKLIM (SUHU, CURAH HUJAN,  
HARI HUJAN, DAN KECEPATAN ANGIN) DENGAN  
INSIDEN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI KOTA BOGOR  
TAHUN 2004 - 2011**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**MUHAMMAD YASIN**

**1006820801**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI SARJANA KESEHATAN MASYARAKAT  
PEMINATAN 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

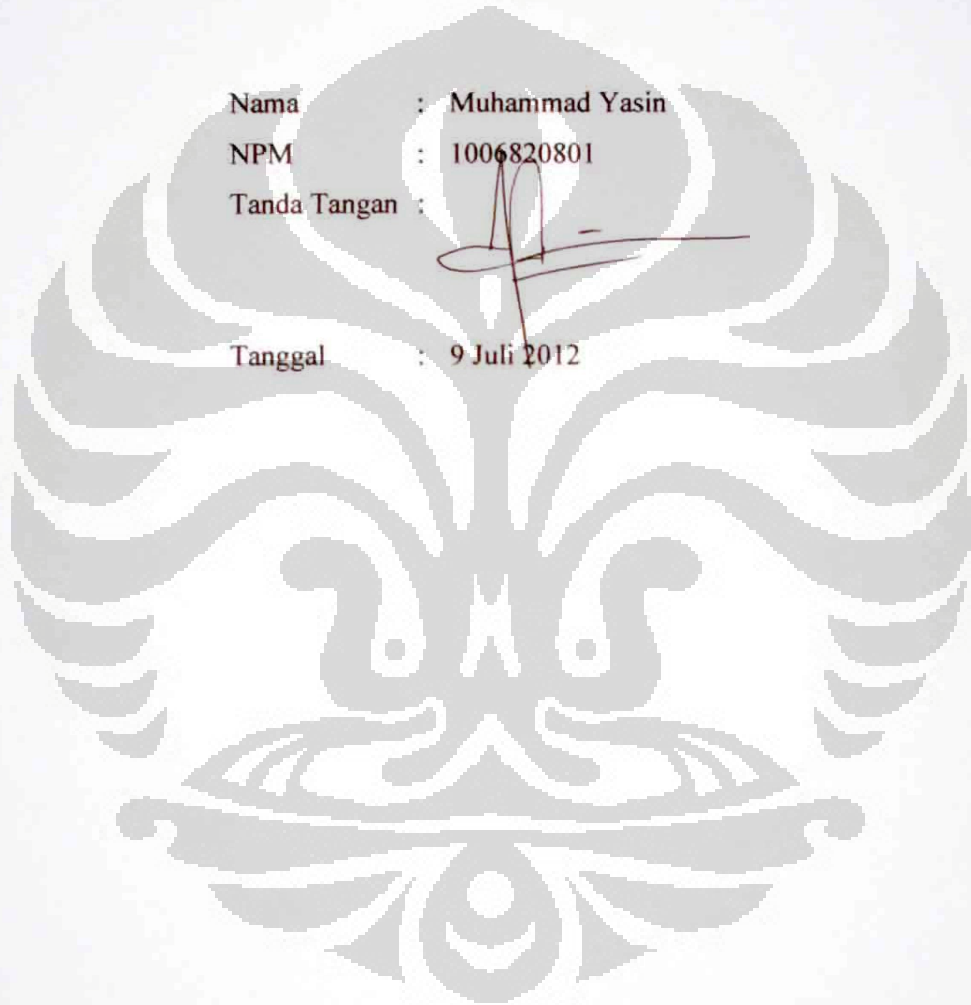
Nama : Muhammad Yasin

NPM : 1006820801

Tanda Tangan :



Tanggal : 9 Juli 2012



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Yasin  
NPM : 1006820801  
Mahasiswa Program : S1 Ekstensi Kesehatan Masyarakat  
Tahun Akademik : 2010 - 2012

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

**“Hubungan Variabilitas Iklim (Suhu, Curah Hujan, Hari Hujan, dan Kecepatan Angin) dengan Insiden Demam Berdarah *Dengue* di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011”**

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Juli 2012



Muhammad Yasin

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Yasin  
NPM : 1006820801  
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Judul Skripsi : Hubungan Variabilitas Iklim (Suhu, Curah Hujan, Hari Hujan, dan Kecepatan Angin) dengan Insiden Demam Berdarah *Dengue* di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Budi Haryanto, SKM, MKM, MSc

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

Penguji : Bai Kusnadi, SKM, MPH

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 6 Juli 2012

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

---

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

Nama : Muhammad Yasin  
NPM : 1006820801  
Program Studi : Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Departemen : Kesehatan Lingkungan  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis Karya : Skripsi

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

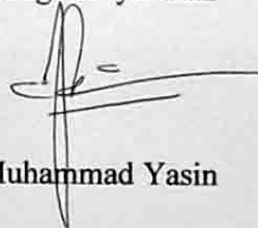
**Hubungan Variabilitas Iklim (Suhu, Curah Hujan, Hari Hujan, dan Kecepatan Angin) dengan Insiden Demam Berdarah *Dengue* di Kota Bogor Tahun 2004 – 2011**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Depok  
Pada Tanggal : 9 Juli 2012

Yang menyatakan



Muhammad Yasin

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Yasin  
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat  
Judul : Hubungan Variabilitas Iklim (Suhu, Curah Hujan, Hari Hujan, dan Kecepatan Angin) dengan Insiden Demam Berdarah *Dengue* di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang disebabkan oleh virus dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegyptie* diduga memiliki hubungan dengan kondisi iklim. Pada penelitian ini, dengan menggunakan desain studi ekologi, penulis ingin mengetahui hubungan antara variabilitas iklim dengan insiden DBD di Kota Bogor dalam kurun waktu 2004 – 2011. Penelitian menggunakan data sekunder dimana data kasus DBD diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Bogor, sedangkan data iklim diperoleh dari Stasiun Klimatologi Klas 1 BMKG, Dramaga – Bogor. Variabel iklim yang digunakan adalah suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin. Analisis yang digunakan adalah analisis univariat dengan menggunakan distribusi frekuensi dan analisis bivariat dengan uji korelasi dan regresi linier. Berdasarkan hasil penelitian dinyatakan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan insiden DBD (nilai-p = 0,046; r = 0,204) serta adanya hubungan yang signifikan antara hari hujan dengan insiden DBD (nilai-p = 0,001; r = 0,362). Sedangkan untuk variabel suhu dan kecepatan angin tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan insiden DBD dengan nilai-p berturut-turut sebesar 0,874 dan 0,519

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue, Iklim

## ABSTRACT

Name : Muhammad Yasin  
Study Program : Public Health Science  
Title : Relationship Between Climate Variability (Temperature, Rain Fall, Rainy Days, and Wind Velocity) with Dengue Hemorrhagic Fever Incidences in Bogor City in The Period 2004 - 2011

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) are caused by a virus and transmitted by *Aedes aegyptie* mosquitoes was suspected of having links with climatic conditions. In this study, using the ecological design studies, the authors wanted to determine the relationship between climate variability with the incidence of dengue in Bogor City in the period 2004 to 2011. The study used secondary data which of dengue cases data obtained from the Bogor City Health Department, while the climate data obtained from the Climatological Station Class 1 BMKG, Dramaga - Bogor. Climate variables used were temperature, rain fall, rainy days, and wind velocity. The analysis used the univariate analysis by using frequency of distribution and the bivariate analyzes by using correlation and linear regression. Based on the results of the study revealed that is a significant relationship between rainfall and dengue incidence (p-value = 0.046;  $r = 0.204$ ) and significant relationship between the incidence of dengue rainy days (p-value = 0.001;  $r = 0.362$ ). However there are no significant relationship between variable temperature and wind velocity with the dengue incidences, p-values respectively of 0.874 and 0.519

Key words: Dengue Hemorrhagic Fever, Climate



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, kita memuji, meminta pertolongan, dan memohon ampunan kepada-Nya. Kita pun berlindung kepada Allah ta'ala dari kejahatan diri dan kejelekan amal-amal buruk kita. *Alhamdulillahirabbil'alamin* atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang menjadi salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan program sarjana kesehatan masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

Pelaksanaan pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. R. Budi Haryanto, SKM, M.Kes, MSc selaku pembimbing akademis atas bimbingan dan arahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu drg. Sri Tjahyani Budi Utami M.Kes dan Bapak Bai Kusnadi, SKM., MPH. yang telah memberikan banyak saran dan kritik pada saat proses pengujian dilakukan.
3. Dinas Kesehatan Kota Bogor; khususnya Bapak Bai Kusnadi & Bapak Edi yang telah membantu penulis mengumpulkan data, memberikan saran dan bimbingannya.
4. Stasiun Klimatologi Klas 1 BMKG, Dramaga – Bogor, khususnya Ibu Endang yang telah menyediakan waktu untuk membantu penulis mengumpulkan data.
5. Keluarga yang selalu setia mendukung.
6. Para staf Departemen Kesehatan Lingkungan yang telah bersedia memberikan bantuannya.
7. Rekan-rekan di Kesehatan Lingkungan UI yang telah bersedia memberikan dukungan dan bantuannya.
8. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis.

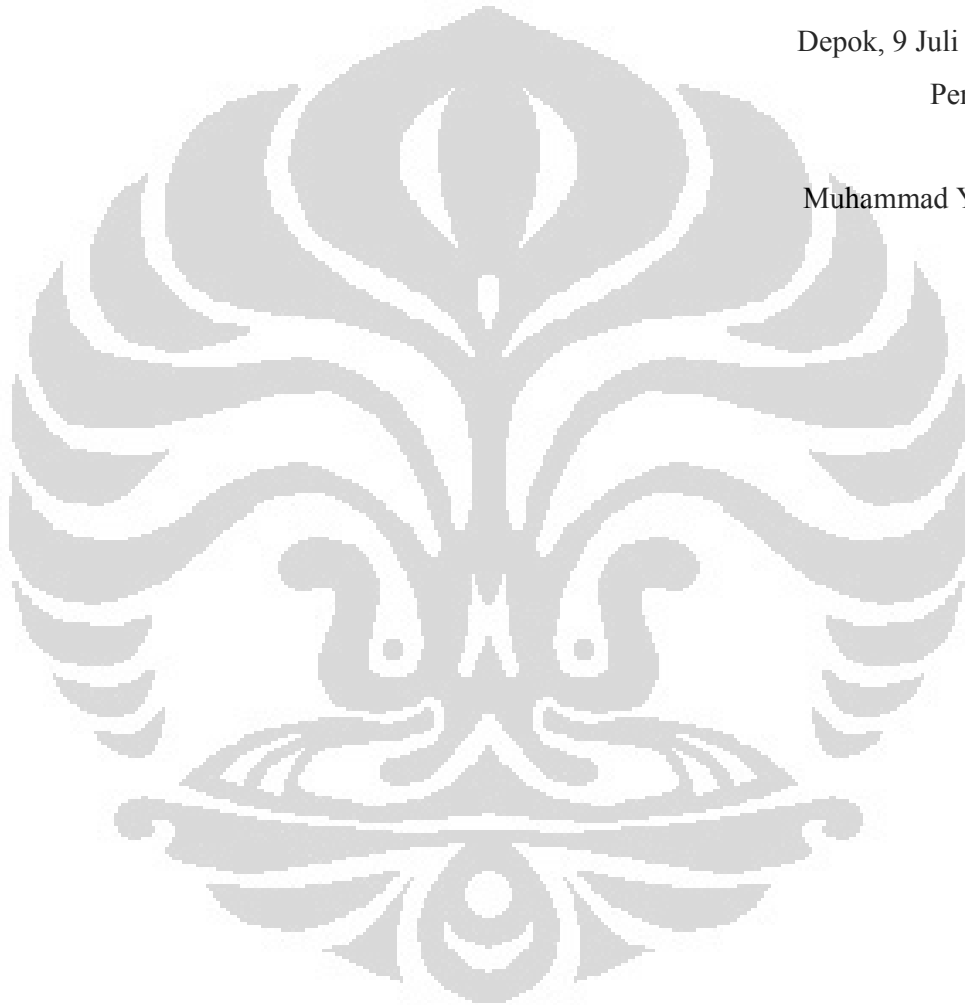
Semoga hari demi hari yang kalian lalui dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang banyak. Dan semoga apa yang kalian peroleh dalam hidup membuat kalian bahagia dan tetap bersyukur.

Ada sebuah cerita bahwa

Depok, 9 Juli 2012

Penulis,

Muhammad Yasin



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

## 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	5

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Iklim .....	6
2.1.1 Komponen Iklim .....	6
2.1.2 Perubahan Iklim .....	12
2.1.3 Kaitan Perubahan Iklim Dengan Suhu Udara, Kecepatan Angin, Curah Hujan .....	14
2.1.4 Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan .....	15
2.1.5 Penipisan Lapisan Ozon .....	17
2.1.6 Berkurangnya Keanekaragaman Hayati .....	17
2.1.7 Ketidakseimbangan Produksi Makanan .....	17
2.2 Demam Berdarah Dengue (DBD) .....	18
2.2.1 Epidemiologi Penyakit DBD .....	18
2.2.2 Etiologi .....	19
2.2.3 Patogenesis dan Patofisiologi .....	20
2.2.4 Gambaran Klinis .....	20
2.2.5 Mekanisme Penularan .....	21
2.2.6 Tempat Potensial Bagi Penularan Nyamuk DBD .....	22
2.3 Nyamuk Penular DBD .....	22

2.3.1	Faktor Risiko Lingkungan .....	23
2.3.2	Manajemen Lingkungan .....	25
2.4	Penelitian Lain Sejenis yang Pernah Dilakukan .....	25
3	<b>KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN DEFINISI OPERASIONAL</b>	
3.1	Kerangka Teori .....	28
3.2	Kerangka Konsep .....	30
3.3	Definisi Operasional .....	31
4	<b>METODE PENELITIAN</b>	
4.1	Rancangan Penelitian .....	32
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	32
4.3	Populasi .....	33
4.4	Pengumpulan Data .....	33
4.4.1	Data Iklim .....	33
4.4.2	Data Insiden DBD .....	35
4.5	Manajemen & Analisis Data .....	37
4.5.1	Manajemen Data .....	37
4.5.2	Analisis Data .....	37
5	<b>HASIL PENELITIAN</b>	
5.1	Gambaran Wilayah Kota Bogor .....	41
5.1.1	Keadaan Geografis .....	41
5.1.2	Keadaan Demografi .....	42
5.1.3	Peta Kota Bogor .....	44
5.2	Gambaran Kasus DBD di Kota Bogor .....	45
5.3	Gambaran Iklim di Kota Bogor .....	47
5.3.1	Suhu .....	47
5.3.2	Curah Hujan .....	48
5.3.3	Hari Hujan .....	49
5.3.4	Kecepatan Angin .....	50
5.4	Hubungan Antara Faktor Iklim dengan Insiden DBD .....	52
5.4.1	Hasil Uji Normalisasi .....	52
5.4.2	Hasil Uji Korelasi Antara Iklim dengan Insiden DBD .....	53

5.4.2.1 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Suhu .....	55
5.4.2.2 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Curah Hujan .....	61
5.4.2.3 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Hari Hujan .....	68
5.4.2.4 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Kecepatan Angin .....	74
6 PEMBAHASAN	
6.1 Keterbatasan Penelitian .....	82
6.1.1 Keterbatasan Desain Studi .....	82
6.1.2 Keterbatasan Data .....	83
6.2 Hubungan Faktor Iklim dengan Insiden DBD .....	83
6.2.1 Hubungan Suhu Udara dengan Insiden DBD .....	83
6.2.2 Hubungan Curah Hujan dengan Insiden DBD .....	84
6.2.3 Hubungan Hari Hujan dengan Insiden DBD .....	86
6.2.4 Hubungan Kecepatan Angin dengan Insiden DBD .....	87
7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan .....	89
7.2 Saran .....	89
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala <i>Beaufort</i> dan Kecepatan Angin .....	11
Tabel 4.1 Parameter dan Kriteria Normal Uji Normalisasi .....	38
Tabel 5.1 Gambaran Kasus DBD di Kota Bogor Tahun 2004 – 2011 .....	45
Tabel 5.2. Distribusi Frekuensi Angka Insiden DBD di Kota Bogor 2004 – 2011 .....	46
Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Suhu Udara di Kota Bogor 2004 – 2011 .....	47
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Curah Hujan di Kota Bogor 2004 – 2011 .....	48
Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Hari Hujan di Kota Bogor 2004 – 2011 .....	50
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Kecepatan Angin di Kota Bogor 2004 – 2011 .....	51
Tabel 5.7 Hasil Uji Normalisasi <i>Komogorov-Smirnov</i> atau <i>Shapiro-wilk</i> .....	52
Tabel 5.8 Hasil Uji Korelasi dan Regresi Linier Antara Iklim dengan DBD Tahun 2004 – 2011 .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rata-Rata Suhu Permukaan Bumi .....	13
Gambar 2.2 Variasi Rata-Rata Suhu Permukaan Bumi Selama 20.000 Tahun Terakhir .....	14
Gambar 2.3 Fase Klinis Pada Penderita DBD .....	21
Gambar 3.1 Kerangka Teori .....	29
Gambar 3.2 Kerangka Konsep .....	30
Gambar 5.1 Peta Administratif Kota Bogor .....	44
Gambar 5.2 Grafik Angka Insiden DBD di Kota Bogor Tahun 2004 – 2011 .	46
Gambar 5.3 Grafik Suhu Udara Kota Bogor 2004 – 2011 .....	49
Gambar 5.4 Grafik Curah Hujan Kota Bogor 2004 – 2011 .....	49
Gambar 5.5 Grafik Hari Hujan Kota Bogor 2004 – 2011 .....	50
Gambar 5.6 Grafik Kecepatan Angin Kota Bogor 2004 – 2011 .....	51
Gambar 5.7 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2004 .....	55
Gambar 5.8 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2005 .....	56
Gambar 5.9 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2006 .....	56
Gambar 5.10 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2007 .....	57
Gambar 5.11 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2008 .....	58
Gambar 5.12 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2009 .....	59
Gambar 5.13 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2010 .....	59
Gambar 5.14 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2011 .....	60
Gambar 5.15 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2004 – 2011 .....	61
Gambar 5.16 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2004 .....	62
Gambar 5.17 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2005 .....	62
Gambar 5.18 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2006 .....	63
Gambar 5.19 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2007 .....	64
Gambar 5.20 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2008 .....	64
Gambar 5.21 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2009 .....	65
Gambar 5.22 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2010 .....	66

Gambar 5.23 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2011 .....	66
Gambar 5.24 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2004 – 2011 .....	67
Gambar 5.25 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2004 .....	68
Gambar 5.26 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2005 .....	69
Gambar 5.27 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2006 .....	69
Gambar 5.28 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2007 .....	70
Gambar 5.29 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2008 .....	71
Gambar 5.30 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2009 .....	71
Gambar 5.31 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2010 .....	72
Gambar 5.32 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2011 .....	73
Gambar 5.33 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2004 – 2011 .....	74
Gambar 5.34 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2004 .....	75
Gambar 5.35 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2005 .....	76
Gambar 5.36 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2006 .....	76
Gambar 5.37 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2007 .....	77
Gambar 5.38 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2008 .....	78
Gambar 5.39 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2009 .....	78
Gambar 5.40 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2010 .....	79
Gambar 5.41 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2011 .....	80
Gambar 5.42 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011 .....	81



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Istilah perubahan iklim diartikan secara luas sebagai perubahan kondisi iklim dunia dari waktu ke waktu, yang mana telah mulai terukur sejak pertengahan abad ke-19. Pada dasarnya iklim bumi senantiasa mengalami perubahan. Hanya saja perubahan iklim yang di masa lampau berlangsung secara alamiah, kini lebih banyak disebabkan karena ulah manusia, sehingga sifat kejadiannya pun menjadi lebih cepat dan drastis. Hal itu kemudian mendorong timbulnya sejumlah penyimpangan-penyimpangan pada proses alam. Efek rumah kaca misalnya, merupakan fenomena dimana atmosfer bumi berfungsi seperti atap kaca pada sebuah rumah kaca. Sinar matahari dapat tembus masuk, namun panasnya tidak dapat keluar dari rumah kaca tersebut. Atmosfir bumi mengandung Gas Rumah Kaca (GRK) seperti karbon dioksida dan metan, yang memiliki kemampuan untuk menangkap sinar infra merah dari sinar matahari yang direfleksikan oleh bumi. Karena itu, semakin besar jumlah GRK di dalam atmosfer, maka atmosfer pun akan semakin panas (WHO & Depkes RI, 2008).

Perubahan iklim akan berdampak parah pada masalah kesehatan. Dampak paling parah akan dirasakan oleh masyarakat miskin yang paling tidak siap menghadapinya. Curah hujan tinggi dan banjir akan menimbulkan dampak amat parah bagi sistem sanitasi yang masih buruk di wilayah-wilayah kumuh di berbagai daerah dan kota, menyebarkan penyakit-penyakit yang menular lewat air seperti diare dan kolera. Suhu panas berkepanjangan yang disertai oleh kelembaban tinggi juga dapat menyebabkan kelelahan karena kepanasan terutama pada masyarakat miskin kota dan para lansia. Keluarga miskin juga umumnya tinggal di lingkungan yang rawan terhadap perkembangbiakan nyamuk.

Perubahan iklim ini akan meningkatkan risiko baik bagi yang muda maupun para lansia dengan memungkinkan nyamuk menyebar ke wilayah-wilayah baru. Hal itu sudah terjadi di tahun El Niño 1997 ketika nyamuk

berpindah ke dataran tinggi di Papua. Suhu lebih tinggi juga menyebabkan beberapa virus bermutasi – yang tampaknya sudah terjadi pada virus penyebab demam berdarah dengue, yang membuat penyakit ini makin sulit diatasi. Kasus demam berdarah dengue di Indonesia juga sudah ditemukan meningkat secara tajam di tahun-tahun La Niña (UNDP, 2007).

Kesehatan sebagai salah satu unsur kesejahteraan umum harus diwujudkan sesuai dengan cita-cita bangsa Indonesia, derajat kesehatan yang besar artinya bagi pembangunan dan pembinaan sumber daya manusia dan sebagai modal bagi pelaksana pembangunan nasional (DepKes RI, 2004). Untuk mewujudkan derajat kesehatan yang optimal bagi masyarakat diselenggarakan upaya kesehatan dengan pendekatan pemeliharaan yang meliputi peningkatan derajat kesehatan (*preventif*), penyembuhan penyakit (*kuratif*), dan pemulihan kesehatan (*rehabilitatif*) yang dilaksanakan secara menyeluruh, terpadu dan berkesinambungan. (DepKes RI, 2009).

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan pembangunan di Indonesia, munculah berbagai dampak positif dari pertumbuhan penduduk dan pembangunan tersebut. Disisi lain banyak juga dampak negatif yang muncul dari proses tersebut. Salah satunya adalah meningkatnya penyakit-penyakit yang berasal dari kondisi lingkungan atau biasa disebut penyakit berbasis lingkungan misalnya pneumonia, demam berdarah dengue, malaria, pertusis, ataupun diare. Masalah kesehatan berbasis lingkungan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak memadai baik kualitas maupun kuantitasnya serta perilaku hidup sehat masyarakat yang masih rendah sehingga mengakibatkan penyakit berbasis lingkungan yang merupakan pola penyakit utama di Indonesia (DepKes RI, 2001)

Indonesia merupakan salah satu negara endemis DBD di dunia. Salah satu provinsi di Indonesia yang terdapat kasus DBD yang tinggi adalah Provinsi Jawa Barat. Provinsi Jawa Barat tercatat sebagai 10 besar provinsi dengan insiden DBD sejak tahun 2006 lebih dari 50,0 per 1000 penduduk (DepKes RI, 2009). Pada tahun 2009, Provinsi Jawa Barat bahkan tercatat sebagai provinsi dengan jumlah penderita DBD terbesar di Indonesia sebanyak 37.851 orang. Salah satu kota yang menyumbang insiden dan jumlah penderita terbesar di Provinsi Jawa Barat

adalah Kota Bogor. Pada tahun 2010, Kota Bogor merupakan kota dengan insiden DBD urutan ke-3 tertinggi di Jawa Barat sebesar 180,65 per 1000 penduduk dan memiliki jumlah kasus terbesar ke-5 di Jawa Barat dengan jumlah kasus sebanyak 1.769 orang. Selain itu, sejak tahun 2008 hingga 2010 terjadi trend peningkatan jumlah kasus DBD di Kota Bogor sendiri (DepKes RI, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa Kota Bogor merupakan salah satu Kota dengan kasus DBD yang tinggi.

Penularan DBD sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko salah satunya adalah faktor iklim. Parasit dan vektor penyakit sangat peka terhadap faktor iklim seperti suhu, curah hujan, kelembaban, hari hujan, dan angin. Penyakit yang tersebar melalui vektor (*vector borne disease*) seperti DBD perlu diwaspadai karena penularan penyakit seperti ini akan makin meningkat dengan perubahan iklim. Di banyak negara tropis penyakit ini merupakan penyebab kematian utama (Rames et al. dalam Dini, 2010).

Kota Bogor sendiri merupakan salah satu Kota di Provinsi Jawa Barat yang memiliki angka insiden DBD yang cukup tinggi. Selain itu, Kota Bogor merupakan salah satu Kota di Indonesia yang memiliki curah hujan yang tinggi yakni berada pada kisaran lebih dari 3000 mm/tahun atau lebih tinggi dari rata-rata wilayah di Indonesia yang berada pada kisaran 2000 – 3000 mm/tahun (Kadarsah, 2007). Selain itu Kota Bogor juga memiliki perbedaan dengan kota-kota lain di Indonesia dalam hal kecepatan angin. Rata-rata kecepatan angin di Indonesia berada pada kisaran 10,8 – 18 km/jam (Pratomo, 2012), sedangkan kecepatan angin di kota Bogor umumnya terjadi pada kisaran kurang dari 5 km/jam.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada tahun 2010, Kota Bogor merupakan kota dengan insiden DBD urutan ke-3 tertinggi di Jawa Barat sebesar 180,65 per 1000 penduduk dan memiliki jumlah kasus terbesar ke-5 di Jawa Barat dengan jumlah kasus sebanyak 1.769 orang. Selain itu, sejak tahun 2008 hingga 2010 terjadi *trend* peningkatan jumlah

kasus DBD di Kota Bogor sendiri (DepKes RI, 2010). Disisi lain jika melihat pada kondisi iklim, Kota Bogor merupakan memiliki curah hujan tahunan rata-rata lebih dari 3000 mm/tahun atau lebih tinggi dari rata-rata wilayah di Indonesia yang berada pada kisaran 2000 – 3000 mm/tahun (Kadarsah, 2007). Selain itu terjadi peningkatan tingkat kecepatan angin di Kota Bogor dari tahun 2004 dengan rata-rata kecepatan angin 2,1 km/jam hingga pada tahun 2011 rata-rata kecepatan angin mencapai 4,2 km/jam atau dua kali lipatnya (BMKG, 2012). Hal ini menunjukkan ada kecenderungan faktor variabilitas iklim dapat meningkatkan risiko kejadian DBD di Kota Bogor.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara faktor iklim dengan insiden DBD di Kota Bogor dari tahun 2004 hingga 2011.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran angka insiden DBD di Kota Bogor tahun 2004 – 2011
2. Mengetahui gambaran faktor iklim meliputi suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin di Kota Bogor tahun 2004 – 2011
3. Mengetahui korelasi antara faktor iklim meliputi suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor tahun 2004 – 2011.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Pemerintah**

Sebagai bahan acuan dan evaluasi bagi Dinas Kesehatan Kota Bogor dalam hal acuan evaluasi program pemberantasan DBD, serta sebagai acuan untuk pengembangan dalam hal penetapan kebijakan terkait tindakan pencegahan

peningkatan kejadian DBD. Selain itu, penelitian ini juga dapat digunakan sebagai landasan perlunya kerjasama lintas sektor dalam penanganan kejadian DBD khususnya dengan pihak BMKG.

#### **1.4.2 Mahasiswa**

Sebagai tambahan pengetahuan dan pemahaman kompetensi mahasiswa kesehatan masyarakat khususnya mahasiswa kesehatan lingkungan. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan dasar atau acuan pengembangan penelitian lebih lanjut khususnya penelitian yang memiliki keterkaitan dengan iklim maupun demam berdarah *dengue*.

#### **1.4.3 Institusi Pendidikan**

Sebagai sambungan informasi mengenai ilmu pengetahuan terkait faktor iklim maupun yang berkaitan dengan DBD khususnya Kota Bogor dan untuk referensi penelitian selanjutnya, serta sebagai bahan untuk pengembangan kompetensi mahasiswa yang dapat disampaikan pada kegiatan perkuliahan.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor iklim meliputi curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor dari tahun 2004 hingga 2011. Desain studi yang digunakan pada penelitian ini adalah desain studi ekologis. Data yang digunakan dalam penelitian kesehatan masyarakat ini adalah data sekunder yang diambil dari pihak Dinas Kesehatan meliputi informasi jumlah kasus DBD serta data suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin dari Stasiun Klimatologi Kelas 1 Dramaga Bogor.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Iklim**

Iklim adalah cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun dan meliputi wilayah yang luas. Secara garis besar iklim dapat terbentuk karena adanya rotasi dan revolusi bumi serta perbedaan lintang geografis dan lingkungan fisik (NOAA, 2007). Iklim berpengaruh terhadap kehidupan host termasuk perilakunya. Manusia berperilaku dipengaruhi oleh iklim, secara fisiologis manusia juga mengalami siklus yang mempunyai bioritme yang bervariasi seiring musim (Soemirat, 1999 dalam Purwanti 2007).

Selain berpengaruh terhadap host, iklim juga berpengaruh terhadap agent hidup di lingkungan untuk dapat melaksanakan siklus reproduksinya. Hal ini dikarenakan beberapa mikroba memiliki syarat terhadap habitat optimalnya meliputi suhu atau kelembaban tertentu. Disisi lain, iklim juga dapat mempengaruhi media transmisi penyakit misalnya nyamuk akan mengalami siklus hidup optimal pada lokasi yang menjadi tempat melangsungkan siklus hidupnya berada pada kondisi optimal (Purwanti, 2007).

##### **2.1.1 Komponen Iklim**

###### **A. Suhu Udara**

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata – rata dari pergerakan molekul – molekul di udara. Pada umumnya suhu memiliki skala atau satuan untuk menentukan besaran atau tingkat dari energi panas udara. Suhu udara juga memiliki variasi harian permukaan, karena selama 24 jam suhu udara selalu mengalami perubahan – perubahan. Di atas lautan perubahan suhu berlangsung lebih banyak perlahan – lahan daripada di atas daratan. Variasi suhu pada permukaan laut kurang dari 1°C, dan dalam keadaan tenang variasi suhu udara dekat laut hampir sama. Sebaliknya diatas daerah pedalaman continental dan

padang pasir perubahan suhu udara permukaan antara siang dan malam mencapai 20°C. Sedangkan pada daerah pantai variasinya tergantung dari arah angin yang bertiup. Variasinya besar bila angin bertiup dari atas daratan dan sebaliknya (BMKG Jateng, 2009).

Alat untuk mengukur suhu adalah thermometer. Ada beberapa jenis thermometer yang digunakan dewasa ini, namun dalam pengamatan meteorologi dan klimatologi, umumnya digunakan thermometer kaca (*liquid-in-glass thermometer*) untuk peralatan Konvensional dan thermometer PT-100 untuk peralatan-peralatan digital.

Thermometer kaca (*liquid-in-glass thermometer*) umumnya menggunakan Air raksa (*mercury*) untuk pengukuran temperatur diatas suhu *freezing point* (-38.3 °C) dan menggunakan alkohol untuk pengukuran yang memiliki jangkauan ukur dibawah/sekitar *freezing point*.

Thermometer berdasarkan konstruksinya dapat dibedakan menjadi 4 type, yaitu:

1. *Sheathed Type* dengan skala ukur tercatat di batang thermometer.
2. *Sheathed Type* dengan skala ukur tercatat di dalam selubung thermometer.
3. *Unsheathed Type* dengan skala ukur tercatat di batang dan tempat thermometer.
4. *Unsheathed Type* dengan skala ukur tercatat di batang thermometer.

Beberapa thermometer adapula yang dilengkapi dengan kaca pembesar, terutama untuk kepentingan labotatorium medis, namun jarang digunakan dalam pengamatan meterologi atau klimatologi.

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu – suhu yang tinggi disebut Pyrometer, misalnya Pyrometer radiasi, digunakan untuk mengukur suhu benda yang panas dan tidak perlu menempelkan alat tersebut pada benda yang diukur suhunya. Suhu tidak berdimensi sehingga untuk mengukur derajat suhu, pertama – tama ditentukan 2 titik tertentu yang disesuaikan dengan suatu sifat fisik suatu benda tertentu. Kemudian diantara dua buah titik yang telah di tentukan tersebut di bagi – bagi dalam skala – skala, yang menunjukkan derajat – derajat suhu. Skala

– skala tersebut merupakan pembagian suhu dan bukan satuan daripada suhu. Dengan demikian suhu  $30^{\circ}\text{C}$  tidak berarti  $3 \times 10^{\circ}\text{C}$ , dan  $10^{\circ}\text{C}$  berarti skala derajat C ke sepuluh (BMKG, 2009).

## B. Kelembaban

Definisi kelembaban udara adalah banyaknya kandungan uap air di atmosfer. Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Beberapa cara untuk menyatakan jumlah uap air yaitu :

1. Tekanan uap adalah tekanan parsial dari uap air. Dalam fase gas maka uap air di dalam atmosfer seperti gas sempurna (ideal).
2. Kelembaban mutlak yaitu massa air yang terkandung dalam satu satuan volume udara lengas.
3. Nisbah percampuran (mixing ratio) yaitu nisbah massa uap air terhadap massa udara kering.
4. Kelembaban spesifik didefinisikan sebagai massa uap air persatuan massa udara basah.
5. Kelembaban nisbi (RH) ialah perbandingan nisbah percampuran dengan nilai jenuhnya dan dinyatakan dalam %.
6. Suhu virtual.

Besaran yang sering dipakai untuk menyatakan kelembaban udara adalah kelembaban nisbi yang diukur dengan psikrometer atau higrometer. Kelembaban nisbi berubah sesuai tempat dan waktu. Pada siang hari kelembaban nisbi berangsur – angsur turun kemudian pada sore hari sampai menjelang pagi bertambah besar (BMKG Jateng, 2009).

Secara umum kelembaban (*Relative Humidity*) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah uap air yang ada di udara dan dinyatakan dalam persen dari jumlah uap air maksimum dalam kondisi jenuh. Dan alat yang dapat digunakan untuk mengukur kelembaban udara (*Relative Humidity*) adalah *Higrometer*. Higrometer rambut adalah sebuah alat pengukur kelembaban udara dengan satuan persen yang menggunakan prinsip muai panjang rambut dimana rambut akan memanjang ketika kelembaban udara bertambah. Adapun



rambut yang digunakan adalah rambut manusia atau kuda yang sudah dihilangkan lemaknya yang kemudian dikaitkan dengan pengungkit (engsel) yang dihubungkan dengan jarum yang menunjuk kepada skala sehingga memperbesar perubahan skala dari perubahan kecil dari panjangnya rambut (BMKG, 2009).

### **C. Hujan**

Pada dasarnya hujan dibedakan menjadi tiga tipe yakni hujan frontal, hujan zenithal/ekuatorial/konveksi, dan hujan orografis. Hujan frontal adalah hujan yang terjadi di daerah front, yang disebabkan oleh pertemuan dua massa udara yang berbeda suhunya. Massa udara panas/lembab bertemu dengan massa udara dingin/padat sehingga berkondensasi dan terjadilah hujan. Sedangkan hujan zenithal/ekuatorial/konveksi terjadi karena udara naik disebabkan adanya pemanasan tinggi dan terdapat di daerah tropis antara  $23,5^{\circ}$  LU -  $23,5^{\circ}$  LS. Oleh karena itu disebut juga hujan naik tropis. Arus konveksi menyebabkan uap air di ekuator naik secara vertikal sebagai akibat pemanasan air laut terus menerus. Terjadilah kondensasi dan turun hujan. Itulah sebabnya jenis hujan ini dinamakan juga hujan ekuatorial atau hujan konveksi. Disebut juga hujan zenithal karena pada umumnya hujan terjadi pada waktu matahari melalui zenit daerah itu. Semua tempat di daerah tropis itu mendapat dua kali hujan zenithal dalam satu tahun. Selanjutnya adalah hujan orografis, terjadi karena udara yang mengandung uap air dipaksa oleh angin mendaki lereng pegunungan yang makin ke atas makin dingin sehingga terjadi kondensasi, terbentuklah awan dan jatuh sebagai hujan. Sedangkan di lereng sebelahnya bertiup angin jatuh yang kering dan disebut daerah bayangan hujan (BMKG Jateng, 2009).

Penakar hujan jenis Hellman merupakan suatu instrument/alat untuk mengukur curah hujan. Penakar hujan jenis hellman ini merupakan suatu alat penakar hujan berjenis recording atau dapat mencatat sendiri. Alat ini dipakai di stasiun-stasiun pengamatan udara permukaan. Pengamatan dengan menggunakan alat ini dilakukan setiap hari pada jam-jam tertentu mekipun cuaca dalam keadaan baik/hari sedang cerah. Alat ini mencatat jumlah curah hujan yang terkumpul dalam bentuk garis vertikal yang tercatat pada kertas pias. Alat ini memerlukan

perawatan yang cukup intensif untuk menghindari kerusakan-kerusakan yang sering terjadi pada alat ini.

#### **D. Kecepatan Angin**

Karena perbedaan suhu dan tekanan antara suatu tempat dan tempat lain, terjadilah gerakan udara yang disebut angin. Selanjutnya, istilah angin digunakan untuk menyatakan gerak udara dalam arah mendatar. Angin dicirikan dengan arah datangnya dan kecepatannya. Arah angin dinyatakan dengan derajat. Angin dari utara arahnya dinyatakan 360 derajat, dari timur 90 derajat, dari selatan 180 derajat, dan dari barat 270 derajat. Kecepatan angin dinyatakan dalam km/jam, m/detik, atau dalam knot ( 1 knot = 1 mil/jam = 1,8 km/ jam). Dalam menentukan intensitas dari kecepatan angin umumnya digunakan bilangan Beaufort untuk mempermudah mengetahui besarnya angin serta dampak yang kemungkinan ditimbulkan. Penentuan skala Beaufort dan nilai kecepatan angin dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Skala Beaufort dan Kecepatan Angin**

Bilangan Beaufort	Uraian	Persamaan kecepatan angin pada ketinggian standar 10 meter diatas tanah datar yang terbuka			Spesifikasi untuk menaksir kecepatan angin diatas daratan
		knots	m/detik	km/jam	
		0	Teduh (calm)	< 1	
1	Light air	1 - 3	0,3 - 1,5	1 - 5	Arah angin dapat dilihat dari condongnya asap, tapi belum dapat ditentukan dengan wind vane.
2	Light breez	4 - 6	1,6- 3,3	6 - 11	Angin terasa pada muka, daun bergoyang, biasanya vane mulai bergerak.
3	Gentle breezs	7 - 10	3,4 - 5,4	12 - 19	Daun dan ranting kecil bergerak tetap, bendera berkibar ringan.
4	Moderate breez	11 - 16	5,5 - 7,9	20 - 28	Debu dan kertas beterbangan, cabang kecil bergerak.
5	Fresh breez	17 - 21	8,0 - 10,7	29 - 38	Pohon kecil berdaun berayun, terjadi puncak gelombang kecil pada permukaan air.
6	Strong breez	22 - 27	10,8 - 13,8	39 - 49	Cabang besar bergerak, terdengar desiran kawat telpon atau lainnya.
7	Near gale	28 - 33	13,9 - 17,1	50 - 61	Sukar memakai payung seluruh pohon bergerak, terasa susah berjalan melawan arah angin.
8	Gale	34 - 40	17,2 - 20,7	62 - 74;	Cabang patah dan lepas dari pohon, biasanya menghalangi gerak maju.
9	Strong gale	41 - 47	20,8 - 24,4	75 - 88	Kerusakan ringan pada bagian atas bangunan, atap beterbangan.
10	Storm (badai)	48 - 55	24,5 - 28,4	89 - 102	Pohon-pohon terbongkar, terjadi kerusakan bangunan.
11	Violent storm	55 - 63	28,5 - 32,6	103 - 117	Kerusakan meluas.
12	Hurricane	> 63	> 32,6	> 117	Kerusakan hebat.

Sumber : BAKOSURTANAL, 2009

Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yaitu *cup counter anemometer*. Alat ini terdiri dari tiga buah mangkuk yang dipasang simetris pada sumbu vertikal. Pada bagian bawah dari sumbu vertical dipasang generator, yang berputar oleh ketiga mangkuk. Tegangan dari generator sebanding dengan kecepatan berputar dari mangkuk - mangkuk. *Wind Vane* atau alat penunjuk arah angin adalah sebuah instrumen yang digunakan untuk mengetahui arah horizontal pergerakan angin (angin permukaan). Alat ini terdiri dari suatu objek tidak simetris (contohnya suatu anak panah atau panah berbentuk ayam jago yang menempel pada pusat gravitasinya sehingga panah itu dapat bergerak dengan

bebas di sekitar poros horizontalnya) yang dihubungkan pada *vane/weather cock* sensor pada anemometer

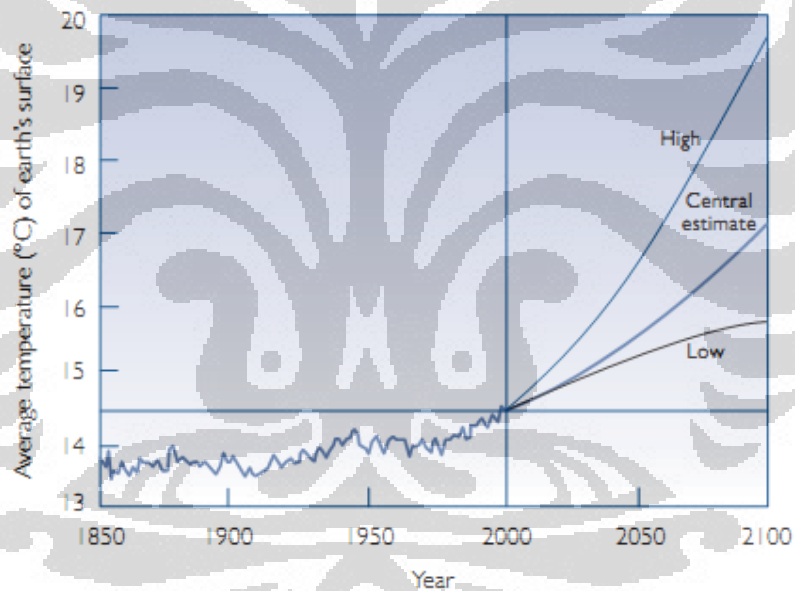
### **2.1.2 Perubahan Iklim**

Perubahan iklim merupakan perubahan kondisi cuaca dalam jangka panjang pada wilayah dan waktu tertentu. Pada dasarnya perubahan iklim adalah salah satu proses alami yang terjadi pada bumi yang meliputi atmosfer, tanah, dan air (NOAA, 2007). Sedangkan menurut Bernardi (2008) dalam Zaluchu (2009) menyatakan bahwa perubahan iklim sebagai konsep dampak signifikan secara statistik dari iklim itu sendiri atau variasi, keberadaan (baik dalam dekade tertentu atau lebih lama lagi), sebagai akibat dari: 1) faktor alam, seperti perubahan dalam intensitas matahari atau perubahan dari orbit bumi; 2) perubahan alam dihubungkan dengan sirkulasi laut; 3) aktifitas manusia dalam mengubah komposisi atmosfer, misalnya dengan melakukan pembakaran bahan bakar fosil, atau perubahan permukaan lahan menggunakan deforestasi, reforestasi, urbanisasi, dan lain sebagainya. Disisi lain, Beggs (2000) menyatakan bahwa salah satu tanda dari perubahan iklim adalah peningkatan suhu air laut. Diperkirakan bahwa pada tahun 2100, suhu permukaan air laut akan mengalami peningkatan mencapai 3,5 derajat. Namun Beggs, juga mencatat bahwa tanda-tanda perubahan iklim tersebut juga bisa dilihat dari peningkatan suhu bumi yang lebih cepat daripada 10 ribu tahun terakhir. Selain itu, semakin sering terjadinya suhu ekstrim baik panas maupun dingin adalah pertanda sederhana dari perubahan iklim.

Perubahan iklim dapat terjadi dengan campur tangan manusia. Banyak kegiatan manusia yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim diluar proses alaminya. Kegiatan tersebut antara lain kegiatan industri dan transportasi, umumnya merupakan kegiatan yang melibatkan proses pembakaran bahan bakar fosil seperti batubara, minyak, dan gas yang membuat terjadinya peningkatan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer. Peningkatan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer merupakan salah satu faktor terbentuknya efek rumah kaca yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim.

Dalam McMichael 2003, para peneliti dibidang iklim memprediksikan bahwa peningkatan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh kegiatan manusia akan berdampak pada perubahan iklim dalam jangka waktu yang panjang. Gas-gas tersebut terutama adalah CO<sub>2</sub> (sumber terbesar dari pembakaran bahan bakar fosil dan kebakaran hutan), dan gas-gas pengikat panas lainnya seperti gas metana (berasal dari pertanian, peternakan, dan ekstraksi minyak), NO<sub>x</sub>, dan macam-macam gas halocarbon yang diciptakan manusia.

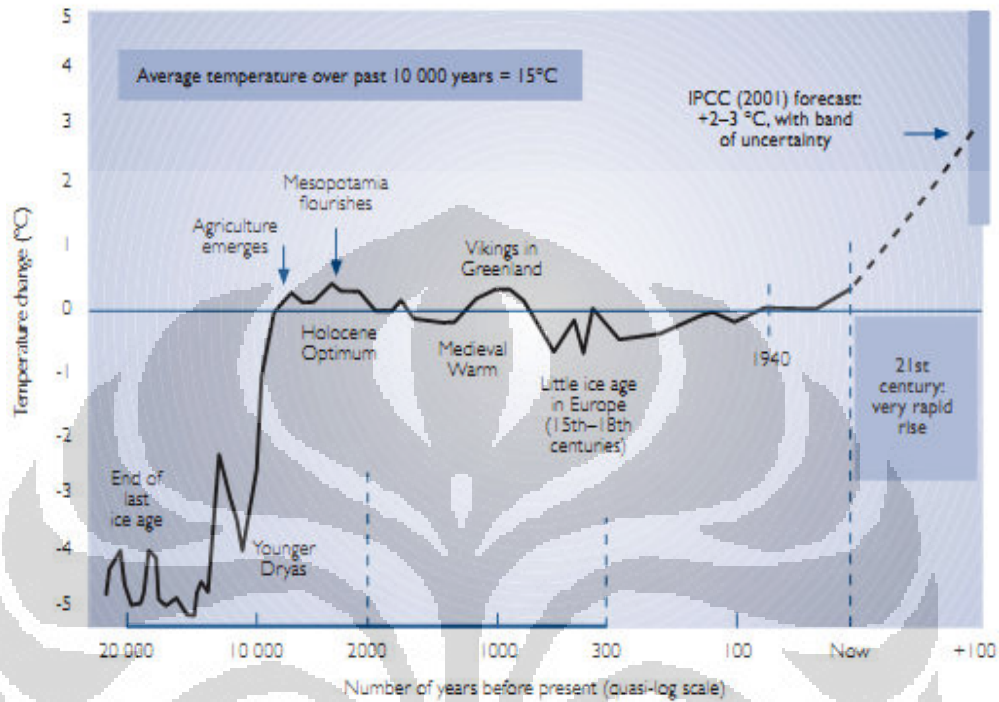
Sepanjang abad ke-20, rata-rata suhu permukaan bumi mengalami kenaikan pada kisaran 0,6°C (gambar 2.1). Suhu rata-rata selama abad ke-20 mengalami trend peningkatan dan apabila hal tersebut tidak diantisipasi maka akan berdampak pada peningkatan suhu yang ekstrim pada abad ke-21.



**Gambar 2.1 Rata-Rata Suhu Permukaan Bumi (McMichael, 2003)**

Berdasarkan *assessment report* IPCC tahun 2001, dinyatakan bahwa kenaikan suhu permukaan bumi berada pada kisaran 1,4°C hingga 5,8°C pada awal abad ke-21. Peningkatan ini merupakan peningkatan suhu permukaan bumi paling tinggi sepanjang 10.000 tahun terakhir (gambar 2.2), hal ini menunjukkan bahwa emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh kegiatan manusia berdampak sangat besar terhadap kenaikan suhu permukaan bumi dan menjadi salah satu

fakta bahwa perubahan iklim memang telah terjadi dengan nyata dan berpotensi membahayakan kehidupan manusia.



**Gambar 2.2 Variasi rata-rata suhu permukaan bumi selama 20.000 tahun terakhir.**

(Pengukuran pada kurun waktu sebelum tahun 1860 dilakukan dengan metode analogi ilmiah berdasarkan oksigen isotop rasio pada inti es, sedimentasi perairan, *tree rings*, dsb) (IPCC, 2001)

### 2.1.3 Kaitan Perubahan Iklim Dengan Suhu Udara, Kecepatan Angin, Curah Hujan

Perubahan iklim diperkirakan dapat menaikkan rata-rata suhu udara secara global dan intensitas gelombang panas pada beberapa wilayah tertentu (IPCC, 2007). Perubahan iklim juga diprediksi akan mengubah pola curah hujan dan hari hujan pada wilayah tertentu, yang dapat berdampak pada semakin seringnya terjadi banjir dan kekeringan. Selanjutnya, rata-rata kejadian hujan bulanan diprediksikan akan terjadi peningkatan pada beberapa wilayah, dan mengalami penurunan di wilayah mediterania. Kejadian dan curah hujan juga akan

mengalami perubahan pada musim tertentu baik berupa peningkatan maupun penurunan (IPCC, 2007).

Pada dasarnya variabilitas iklim dan perubahan iklim tidak hanya mempengaruhi ketersediaan air, akan tetapi secara tidak langsung akan berdampak pada pola pertumbuhan penduduk dan industrialisasi (IPCC, 2007). Selain itu, kejadian badai tropis (tornado dan angin ribut) diprediksi akan semakin meningkat intensitasnya dengan kecepatan angin yang lebih dahsyat dan hujan yang lebih besar.

#### **2.1.4 Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan**

Perubahan iklim global dapat berdampak pada kesehatan manusia melalui perubahan jalur pajanan penyakit, perubahan kompleksitas, hingga perubahan waktu kejadian penyakit (McMichael, 2003). Selain itu, dampak dari perubahan iklim juga dapat merubah kondisi geografis suatu wilayah meliputi perubahan kondisi lingkungan dan topografinya, serta daya tahan tubuh dari populasi manusia di wilayah tertentu.

##### **A. Kejadian Ekstrim**

Perubahan yang luar biasa pada suhu, curah hujan dan kejadian hujan serta kecepatan angin dapat mempengaruhi mortalitas dan morbiditas manusia. Banjir dan badai akibat perubahan iklim yang ekstrim dapat menyebabkan meningkatnya risiko kematian hingga gangguan mental. Selain itu, beberapa dampak lingkungan yang muncul seperti banjir dapat berimplikasi terhadap kesehatan masyarakat seperti *vector borne diseases* dan *water borne diseases* (CCCD, 2009).

Untuk mengantisipasi dampak kesehatan yang muncul akibat perubahan iklim, sektor kesehatan sudah seharusnya mempersiapkan diri dalam menanggapi bencana pada semua level yang ada mulai dari level internasional, nasional, provinsi, kota/kabupaten, hingga level paling rendah. Ada baiknya jika dikembangkan sebuah sistem peringatan dini agar masyarakat bisa mencegah terjadinya penyakit-penyakit yang berkaitan dengan perubahan iklim.

## **B. Dampak Langsung Akibat Perubahan Suhu**

Perubahan iklim diprediksikan dapat meningkatkan suhu rata-rata permukaan bumi dan meningkatkan intensitas gelombang panas (*heat waves*). Gelombang panas sangat erat hubungannya dengan kejadian mortalitas dan morbiditas dalam jangka waktu singkat (Kovats and Ebi, 2006). Secara spesifik kelompok yang berisiko tinggi mengalami gangguan akibat peningkatan suhu dan gelombang panas adalah orang dengan gangguan pernapasan, orang dengan kelainan pada kardiovaskular, serta para manula. Akan tetapi pada dasarnya semua orang dengan kondisi fisik dan mental yang normal juga memiliki risiko terkena dampak. Gelombang panas yang terjadi pada musim panas tahun 2003 di Eropa mengakibatkan meningkatkan risiko kematian akibat panas khususnya pada orang tua dan orang sakit (IPCC, 2007). Hal ini menunjukkan risiko dari gelombang panas yang disebabkan oleh perubahan iklim sangatlah tinggi.

## **C. Vector Borne Diseases**

Vektor umumnya sangat sensitif pada perubahan suhu. Jika kita bicara nyamuk, peningkatan pola hujan dapat meningkatkan jumlah kontainer di lingkungan atau dengan kata lain akan terjadi peningkatan *breeding site* dari nyamuk tersebut. Namun pada dasarnya lokasi geografis merupakan salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap kejadian penyakit yang disebabkan oleh vektor. Oleh karena itu tidak bisa disamakan antara wilayah yang satu dengan lainnya.

Selain itu, distribusi dari penyakit berbasis lingkungan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain yakni: urbanisasi, perkembangan sosio-ekonomi, perpindahan populasi, hingga level dari imunitas dari suatu populasi. Selain penyakit-penyakit yang bersumber dari nyamuk, banjir dan kekeringan akibat perubahan iklim juga dapat mengakibatkan peningkatan pada penyakit yang bersumber dari tikus/rodentia seperti leptospirosis dan pes (IPCC, 2007).



### **2.1.5 Penipisan Lapisan Ozon**

Penipisan lapisan ozon yang disebabkan oleh gas rumah kaca utamanya oleh gas *chloroflourocarbons* (CFC) telah terjadi dalam beberapa dekade terakhir dan akan mencapai klimaksnya pada kisaran tahun 2020. Selain itu, kadar sinar UV yang masuk ke permukaan bumi telah mengalami peningkatan sekitar 10% selama dua dekade kebelakang (McMichael, 2003). Fakta menjadi landasan meningkatnya risiko manusia mengalami kanker kulit. McMichael pada tahun 2003 mengacu pada pernyataan sebelumnya bahwa diprediksikan di benua Eropa dan Amerika akan terjadi peningkatan sebesar 5-10% insiden kanker kulit karena paparan sinar UV yang masuk ke bumi akibat penipisan lapisan ozon.

### **2.1.6 Berkurangnya Keanekaragaman Hayati**

Perubahan iklim meliputi perubahan suhu, kelembaban, dan faktor iklim lainnya secara langsung akan menghilangkan beberapa spesies hewan dan tumbuhan di bumi. Spesies hewan dan tumbuhan yang terancam adalah hewan dan tumbuhan yang rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan tempat tinggalnya. Perubahan iklim baik secara langsung maupun tidak langsung akan merubah perilaku manusia demi bertahan hidup. Peningkatan kebutuhan manusia akan ruang (tempat tinggal), bahan makanan, dan kebutuhan primer lainnya dapat menyebabkan terganggunya beberapa spesies tumbuhan maupun hewan (McMichael, 2003).

### **2.1.7 Ketidakseimbangan Produksi Makanan**

Perubahan iklim membuat kebutuhan manusia akan kebutuhan pangan mengalami peningkatan. Disisi lain, perubahan iklim juga membuat lahan-lahan pertanian dan perkebunan mengalami kerusakan dengan kejadian bencana alam dan kondisi lingkungan yang tidak seimbang. Mengacu pada trend yang dibuat oleh lembaga internasional *trade and economic development*, diprediksikan akan terjadinya penurunan angka produksi gandum berkisar 2-4% di wilayah Asia Tenggara, Timur Tengah, Afrika Utara, an Amerika Tengah (McMichael, 2003). Hal tersebut jelas mengancam keamanan pangan dunia.

## 2.2 Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam berdarah dengue (DBD) yaitu penyakit akut yang disebabkan oleh virus dengan gejala-gejala seperti sakit kepala, sakit pada sendi, tulang, dan otot. Sedangkan DBD ditunjukkan oleh 4 manifestasi klinis yang utama yakni: demam tinggi, fenomena perdarahan dengan hepatomegali, dan tanda—tanda kegagalan sirkulasi darah (WHO, 1997).

Sedangkan menurut Departemen Kesehatan, DBD adalah penyakit demam akut disertai dengan manifestasi perdarahan bertendensi menimbulkan syok dan dapat menyebabkan kematian, umumnya menyerang pada anak <15 tahun, namun dapat pula menyerang orang dewasa. Tanda-tanda penyakit ini adalah demam mendadak 2 – 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah, lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda-tanda perdarahan pada kulit, lebam ataupun ruam. Kadang-kadang mimisan, berak darah, kesadaran menurun atau renjatan (DepKes RI, 2007).

### 2.2.1 Epidemiologi Penyakit DBD

#### a. Berdasarkan Komponen Orang

DBD dapat menyerang semua umur, walaupun sampai saat ini DBD lebih banyak menyerang anak-anak, tetapi dalam 10 tahun belakangan, terdapat kecenderungan peningkatan proporsi pada kelompok dewasa dikarenakan adanya mobilitas yang tinggi dan sejalan dengan perkembangan transportasi yang lancar, sehingga memungkinkan untuk tertularnya virus dengue yang lebih besar (WHO, 1997).

Beberapa negara melaporkan banyak kelompok wanita dengan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) menunjukkan angka kematian yang tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Beberapa negara seperti Singapura dan Malaysia pernah mencatat adanya perbedaan angka kejadian infeksi pada kelompok etnis. Kelompok penduduk etnis tioghoa lebih banyak terserang DBD dari pada etnis lain. Penemuan ini dijumpai pada awal epidemi (Soegijanto, 2003).

#### b. Berdasarkan Komponen Tempat

Penyakit DBD dapat menyebar pada semua tempat kecuali tempat-tempat dengan ketinggian 1.000 meter dari permukaan laut karena pada tempat yang tinggi dengan suhu rendah, perkembangan vektor penyakit ini tidak berjalan dengan sempurna (DepKes RI, 2007).

Selama 5 tahun terakhir, DBD telah ditemukan di lebih dari 90% provinsi di Indonesia (Depkes RI, 2011). Meningkatnya jumlah kasus serta bertambahnya wilayah yang terjangkit disebabkan oleh semakin baiknya sarana transportasi penduduk, adanya pemukiman baru, dan terdapatnya vektor nyamuk di seluruh pelosok Indonesia serta adanya 4 tipe virus yang bersirkulasi sepanjang tahun (DepKes RI, 2003).

#### c. Berdasarkan Komponen Waktu

Pola berjangkitnya infeksi virus dengue dipengaruhi oleh iklim dan kelembababn udara. Pada suhu yang panas ( $28^{\circ}$ - $32^{\circ}$  C) dengan kelembaban tinggi, nyamuk *aedes aegyptie* akan tetap bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama. Di Indonesia karena suhu udara dan kelembababn tidak sama di setiap tempat maka pola terjadinya penyakit berbeda di setiap daerahnya. Di Jawa umumnya infeksi virus dengue terjadi pada mulai Januari hingga bulan Mei (DepKes RI, 2003).

### 2.2.2 Etiologi

Penyakit DBD pada seseorang disebabkan oleh virus dengue yang masuk dalam famili *Flaviviridae* dan harus dibedakan dengan demam yang disebabkan oleh virus *Japanese Encephalitis* dan *Yellow Fever* (Soegiatmo, 2003 dalam Roose, 2008).

DBD disebabkan oleh virus dengue yang termasuk kelompok B *Arthropoda Borne Virus (Arboviroses)*. Dikenal sebagaii genus *Flavivirus*, family *Flaviviiridae* dan mempunyai 4 jensi serotype : DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4.

Infeksi salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi terhadap serotipe yang bersangkutan, sedangkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe yang lain tersebut. Keempat serotipe virus dengue dapat ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang dominan dan diasumsikan banyak yang menunjukkan manifestasi klinis yang berat. Serotipe DEN-3 berasal dari Asia, ditemukan pada populasi dengan tingkat imun rendah dengan tingkat penyebaran yang tinggi (Depkes RI, 2004).

### 2.2.3 Patogenesis dan Patofisiologi

Patogenesis DBD masih belum jelas betul. Berdasarkan berbagai data epidemiologi dianut 2 hipotesis yang sering dijadikan rujukan untuk menerangkannya. Kedua teori tersebut adalah *the secondary heterotypic antibody dependent enhancement of a dengue virus infection* yang lebih banyak dianut, dan hipotesis gabungan efek jumlah virus, virulensi virus, dan respons imun inang.

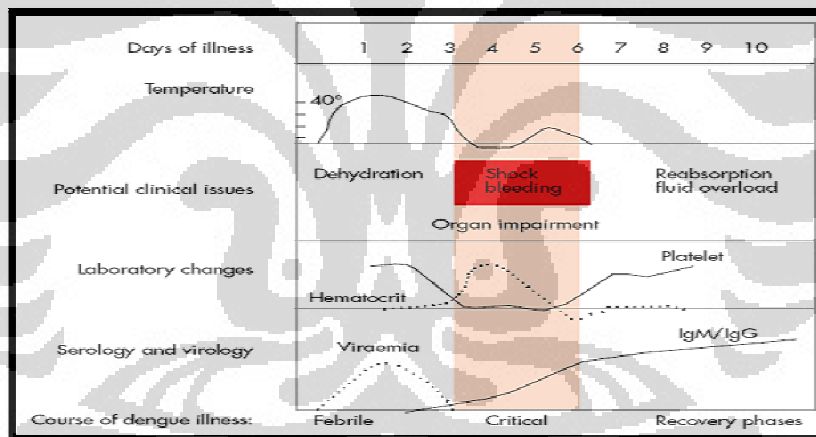
Virus dengue masuk ke dalam tubuh inang kemudian mencapai sel target yaitu makrofag. Sebelum mencapai sel target maka respon immune non-spesifik dan spesifik tubuh akan berusaha menghalanginya. Aktivitas komplemen pada infeksi virus dengue diketahui meningkat seperti C3a dan C5a mediator-mediator ini menyebabkan terjadinya kenaikan permeabilitas kapiler celah endotel melebar lagi. Akibat kejadian ini maka terjadi ekstrasvasi cairan dari intravaskuler ke extravaskuler dan menyebabkan terjadinya tanda kebocoran plasma seperti hemokonsentrasi, hipoproteinemia, efusi pleura, asites, penebalan dinding vesica fellea dan syok hipovolemik. Kenaikan permeabilitas kapiler ini berimbas pada terjadinya hemokonsentrasi, tekanan nadi menurun dan tanda syok lainnya merupakan salah satu patofisiologi yang terjadi pada DBD.

### 2.2.4 Gambaran Klinis

Gambaran klinis penderita dengue terdiri atas 3 fase yaitu fase febris, fase kritis dan fase pemulihan. Pada fase febris, biasanya demam mendadak tinggi 2–7 hari, disertai muka kemerahan, eritema kulit, nyeri seluruh tubuh, mialgia,

arthralgia dan sakit kepala. Pada beberapa kasus ditemukan nyeri tenggorok, injeksi farings dan konjungtiva, anoreksia, mual dan muntah. Pada fase ini dapat pula ditemukan tanda perdarahan seperti petekie, perdarahan mukosa, walaupun jarang dapat pula terjadi perdarahan pervaginam dan perdarahan gastrointestinal.

Pada fase kritis, terjadi pada hari 3 – 7 sakit dan ditandai dengan penurunan suhu tubuh disertai kenaikan permeabilitas kapiler dan timbulnya kebocoran plasma yang biasanya berlangsung selama 24 – 48 jam. Kebocoran plasma sering didahului oleh lekopeni progresif disertai penurunan hitung trombosit. Pada fase ini dapat terjadi syok. Sedangkan pada fase pemulihan, bila fase kritis terlewati maka terjadi pengembalian cairan dari ekstravaskuler ke intravaskuler secara perlahan pada 48 – 72 jam setelahnya. Keadaan umum penderita membaik, nafsu makan pulih kembali, hemodinamik stabil dan diuresis membaik.



**Gambar 2.3 Fase Klinis Pada Penderita DBD**

### 2.2.5 Mekanisme Penularan

Faktor-faktor yang memegang peranan dalam penularan infeksi virus dengue adalah manusia, vektor, dan lingkungan. Viruse dengue ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Ae.aegypti*. Nyamuk tersebut mengandung virus dengue pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami viremia. Kemudian virus yang berada di kelenjar liur berkembang biak dalam waktu 8-10 hari

sebelum ditularkan kembali kepada manusia pada gigitan berikutnya. Virus dalam tubuh nyamuk betina dapat ditularkan kepada telurnya namun beranannya tidak penting (Suroso, 2000 dalam Roose, 2008).

Sekali virus masuk dan berkembang biak dalam tubuh nyamuk, maka nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus tersebut selama hidupnya. Dalam tubuh manusia virus memerlukan waktu tunas 4-6 hari sebelum menimbulkan penyakit. Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penularan penyakit DBD. Virus berada dalam darah selama 4-7 hari. Apabila penderita digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terhisap masuk kedalam tubuh nyamuk. Penularan ini dapat terjadi setiap nyamuk menusuk (menggigit), sebelum menghisap darah, nyamuk akan mengeluarkan air liurnya melalui alat tusuknya (proboscis) agar darah yang dihisap tidak membeku. Bersama air liurnya itulah virus dengue dipindahkan kepada manusia (DepKes, 2004).

#### **2.2.6 Tempat Potensial Bagi Penularan Nyamuk DBD**

Penularan nyamuk DBD dapat terjadi di semua tempat yang terdapat nyamuk penularnya. Tempat-tempat potensial untuk terjadinya DBD antara lain: sekolah, puskesmas/rumah sakit dan unit pelayanan kesehatan lainnya, tempat perbelanjaan, pemukiman, dan tempat-tempat umum lainnya.

#### **2.3 Nyamuk Penular DBD**

Nyamuk penular disebut vektor, yaitu nyamuk *Aedes* (Ae) dari subgenus *Stegomyia*. Vektor adalah hewan arthropoda yang dapat berperan sebagai penular penyakit. Vektor DD dan DBD di Indonesia adalah nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder. Spesies tersebut merupakan nyamuk pemukiman, stadium pradewasanya mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air/wadah yang berada di permukaan dengan air yang relatif jernih.

Nyamuk *Ae. aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat-tempat penampungan air buatan antara lain: bak mandi, ember, vas bunga, tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas dan sejenisnya di dalam rumah meskipun juga ditemukan di luar rumah di wilayah perKabupaten; sedangkan *Ae. albopictus* lebih banyak ditemukan di penampungan air alami di luar rumah, seperti axilla daun, lubang pohon, potongan bambu dan sejenisnya terutama di wilayah pinggiran Kabupaten dan pedesaan, namun juga ditemukan di tempat penampungan buatan di dalam dan di luar rumah. Spesies nyamuk tersebut mempunyai sifat antropofilik, artinya lebih memilih menghisap darah manusia, disamping itu juga bersifat multiple feeding artinya untuk memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang dalam satu periode siklus gonotropik biasanya menghisap darah beberapa kali.

### **2.3.1 Faktor Risiko Lingkungan**

Eksistensi nyamuk *Ae. Aegyptie* dipengaruhi oleh lingkungan fisik maupun biologis. Lingkungan merupakan tempat interaksi vektor penular DBD dengan manusia yang dapat mengakibatkan terjadinya penyakit DBD. Lingkungan fisik yang mempengaruhi eksistensi nyamuk antara lain: ketinggian tempat, curah hujan, suhu, dan kecepatan angin. (DepKes RI, 2008)

#### **a. Jarak Antara Rumah**

Jarak rumah mempengaruhi penyebaran nyamuk dari satu rumah ke rumah lainnya, semakin dekat jarak antara rumah semakin mudah nyamuk menyebar ke rumah sebelahnya. Jenis bahan pembuat rumah, konstruksi rumah, warna dinding, dan pengaturan barang-barang di dalam rumah merupakan faktor-faktor yang membuat nyamuk berada di rumah tersebut. Kondisi perumahan yang kumuh dan padat memiliki kemungkinan lebih besar terkena DBD.

#### **b. Macam Kontainer**

Kontainer merupakan bahan atau alat yang dapat membuat menampung genangan air seperti bak mandi, kaleng bekas, ban bekas, pot bunga, dsb. Faktor-

faktor yang mempengaruhi keberadaan jentik nyamuk pada kontainer antara lain: jenis atau bahan dari kontainer, letak koontainer, bentuk, warna, kedalaman air, tutup, dan darimana air berasal.

c. Ketinggian Tempat

Pengaruh variasi ketinggian berpengaruh terhadap syarat-syarat ekologis yang diperlukan oleh vektor penyakit di Indonesia. Nyamuk *Ae. aegyptie* dan *Ae. albictus* dapat hidup pada daerah hingga mencapai ketinggian 1.000 mpdl.

d. Suhu Udara

Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah, tetapi metabolismenya menurun atau bahkan berhenti bila suhunya turun hingga dibawah suhu kritis. Pada suhu lebih dari 35°C, nyamuk juga mengalami perubahan dengan melambatnya proses-proses fisiologis, rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25°C-27°C. Pertumbuhan nyamuk akan sama sekali berhenti pada suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C.

e. Kelembaban

Umur nyamuk dipengaruhi oleh kelembaban udara. Pada suhu 20°C dan kelembaban 27% umur nyamuk betina dapat mencapai 101 hari dan nyamuk jantan mencapai 35 hari. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk aka menjadi pendek dan tidak bisa menjadi vektor karena tidak cukup waktu untuk perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah. (Gobler dalam DepKes RI, 1998).

f. Kecepatan Angin

Kecepatan angin secara tidak langsung dapat berpengaruh pada kelembaban dan suhu udara, disamping itu angin berpengaruh terhadap arah penerbangan nyamuk. Bila kecepatan angin 11-10 meter/jam maka akan menghambat penerbangan nyamuk.



g. Curah Hujan

Hujan berpengaruh terhadap kelembaban. Kelembaban udara naik dan semakin banyak genangan air maka perindukan nyamuk juga bertambah banyak. Dari hasil pengamatan penderita DBD yang selama ini dilaporkan di Indonesia bahwa musim penularan DBD pada umumnya terjadi pada musim penghujan (Soeroso, 2000 dalam Roose, 2008).

### **2.3.2 Manajemen Lingkungan**

Manajemen lingkungan adalah upaya pengelolaan lingkungan untuk mengurangi bahkan menghilangkan habitat perkembangbiakan nyamuk vektor sehingga akan mengurangi kepadatan populasi. Manajemen lingkungan hanya akan berhasil dengan baik kalau dilakukan oleh masyarakat, lintas sektor, para pemegang kebijakan dan lembaga swadaya masyarakat melalui program kemitraan. Sejarah keberhasilan manajemen lingkungan telah ditunjukkan oleh Kuba dan Panama serta Kabupaten Purwokerto dalam pengendalian sumber nyamuk (Sukowati, 2010).

### **2.4 Penelitian Lain Sejenis yang Pernah Dilakukan**

Terdapat beberapa penelitian tentang hubungan antara iklim dengan insiden DBD yang pernah dilakukan sebelumnya. Berikut ini adalah beberapa penelitian terkait hubungan antara iklim dengan insiden DBD:

1. Penelitian oleh Sri Slamet Mulyati pada tahun 2010 dengan judul Hubungan Faktor Iklim dengan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Cimahi Tahun 2008-2009. Hasil penelitian menyatakan suhu tidak berhubungan insiden DBD, kecepatan Angin berhubungan insiden DBD dengan tingkat kecerahan sedang, kelembaban berhubungan dengan insiden DBD dengan tingkat kecerahan sedang, hari hujan berhubungan dengan insiden DBD dengan tingkat kecerahan kuat, dan curah hujan berhubungan DBD dengan tingkat kecerahan sedang.

2. Penelitian oleh Veli Sungono pada tahun 2004 dengan judul Hubungan Iklim dengan Angka Bebas Jentik dan Insiden Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kotamadya Jakarta Utara 1999-2003. Hasil penelitian menyatakan suhu tidak berhubungan dengan insiden DBD, kecepatan Angin tidak berhubungan dengan insiden DBD, kelembaban tidak berhubungan dengan insiden DBD, hari hujan berhubungan dengan insiden DBD dengan tingkat keamatan sedang, curah hujan tidak berhubungan dengan insiden DBD, dan lama penyinaran matahari tidak berhubungan dengan insiden DBD.
3. Penelitian oleh Berno Syamsul Fisahwan pada tahun 2005 dengan judul Hubungan Faktor-Faktor Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah di Kabupaten Tangerang tahun 1998-2004. Hasil penelitian menyatakan bahwa suhu tidak berhubungan dengan kasus DBD, kecepatan angin tidak berhubungan dengan kasus DBD, kelembaban berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan sedang, curah hujan tidak berhubungan dengan kasus DBD.
4. Penelitian oleh Sari Eka Yanti pada tahun 2004 dengan judul Hubungan Faktor-Faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kotamadya Jakarta Utara tahun 2000-2004. Hasil penelitian menyatakan bahwa suhu tidak berhubungan dengan kasus DBD, kecepatan angin tidak berhubungan dengan kasus DBD, kelembaban berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan sedang, hari hujan berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan sedang, dan curah hujan berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan sedang.
5. Penelitian oleh Amah Madjidah Vidyah Dini pada tahun 2010 dengan judul Hubungan Faktor Iklim dengan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang tahun 2007-2008. Hasil penelitian menyatakan bahwa suhu tidak berhubungan dengan insiden DBD, kecepatan angin tidak berhubungan dengan insiden DBD, kelembaban tidak berhubungan dengan insiden DBD, hari hujan tidak berhubungan dengan insiden DBD, curah hujan tidak berhubungan dengan insiden

DBD, dan lama penyinaran matahari tidak berhubungan dengan insiden DBD.

6. Penelitian oleh Ikha Purwandari pada tahun 2010 dengan judul Hubungan Faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Administrasi Jakarta Selatan tahun 2005 – 2009. Hasil penelitian menyatakan bahwa suhu berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan sedang, kecepatan angin tidak berhubungan dengan kasus DBD, kelembaban berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan sedang, hari hujan berhubungan dengan kasus DBD dengan tingkat keamatan hubungan sedang, curah hujan tidak berhubungan dengan DBD tidak berhubungan, dan penyinaran matahari tidak berhubungan dengan kasus DBD.
7. Penelitian oleh Sri Gusni Febriasari pada tahun 2010 dengan judul Perubahan Iklim dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Administrasi Jakarta Timur 2000 – 2009. Hasil penelitian menyatakan bahwa suhu tidak berhubungan dengan kejadian DBD, kecepatan angin tidak berhubungan dengan kejadian DBD, kelembaban tidak berhubungan dengan kejadian DBD, hari hujan tidak berhubungan dengan kejadian DBD, curah hujan berhubungan dengan kejadian DBD dengan tingkat keamatan yang lemah.
8. Penelitian oleh Sejati pada tahun 2000 dengan judul Hubungan Variasi Iklim dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Padang Tahun 1995-1999. Hasil penelitian menyatakan bahwa suhu tidak berhubungan dengan kasus DBD, kelembaban tidak berhubungan dengan kasus DBD, dan curah hujan tidak berhubungan dengan kasus DBD.

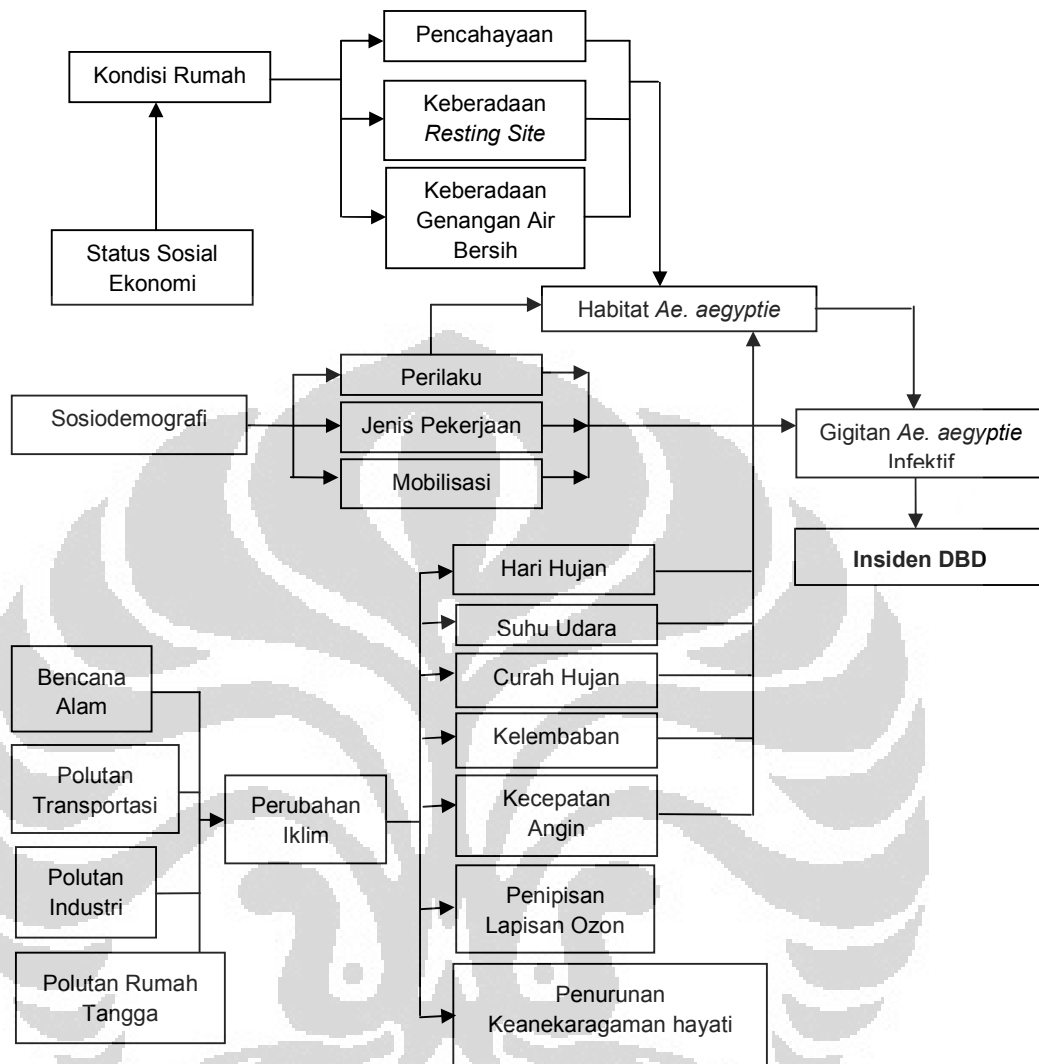
## BAB III

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

#### 3.1. Kerangka Teori

Pada dasarnya kejadian kasus DBD berhubungan dengan banyak faktor baik faktor yang berhubungan secara langsung maupun tidak langsung. Faktor yang berhubungan langsung adalah faktor yang dapat menyebabkan kejadian DBD tanpa melalui kondisi atau perantara kejadian tertentu, sedangkan faktor tidak langsung adalah faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya faktor lain yang baik secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi kejadian DBD.

Faktor yang secara langsung yang dapat membuat terjadinya insiden DBD adalah gigitan langsung nyamuk *aedes aegyptie* yang infeksi virus dengue. Sedangkan faktor-faktor tidak langsung yang dapat membuat terjadinya insiden DBD adalah sebagai berikut: bencana alam, polutan transportasi, polutan industri, dan polutan rumah tangga dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim, dengan kata lain akan terjadi perubahan pada hari hujan, suhu udara, curah hujan, kelembaban, kecepatan angin, penipisan lapisan ozon, hingga penurunan keanekaragaman hayati yang dapat mempengaruhi habitat *Ae. aegyptie*. Selain itu, status sosial ekonomi khususnya kondisi rumah meliputi pencahayaan, keberadaan kontainer, keberadaan *resting site*, hingga keberadaan genangan air bersih juga dapat mempengaruhi habitat *Ae. aegyptie*. Terjadinya perubahan habitat *Ae. aegyptie* dapat meningkatkan kejadian gigitan nyamuk tersebut yang secara langsung dapat mempengaruhi insiden DBD. Selain faktor habitat *Ae. aegyptie* faktor sosiodemografi meliputi perilaku, jenis pekerjaan, hingga mobilisasi penduduk juga berpengaruh terhadap gigitan nyamuk yang berdampak langsung pada insiden DBD. Gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.1.

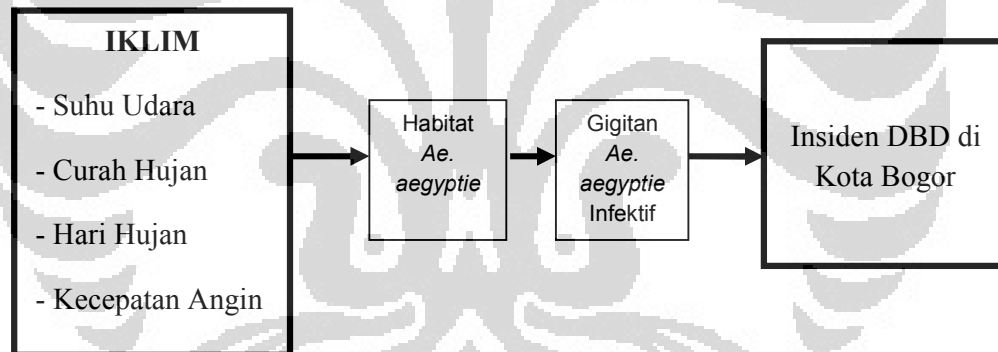


Gambar 3.1 Kerangka Teori

### 3.2. Kerangka Konsep

Insiden DBD dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni faktor lingkungan fisik seperti suhu, curah hujan, kecepatan angin dan hari hujan. Perubahan faktor – faktor tersebut atau kombinasi keduanya dapat mempengaruhi insiden DBD baik dengan memberikan dampak positif maupun dampak negatif.

Merujuk pada kerangka teori, kondisi iklim meliputi suhu udara, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin merupakan faktor lingkungan fisik yang berperan sebagai penyebab perubahan pada habitat *ae.aegyptie*, lalu mempengaruhi gigitan nyamuk *ae.aegyptie*, selanjutnya berpengaruh terhadap insiden DBD. Dengan kata lain faktor iklim meliputi suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin merupakan sebagai faktor pencetus insiden DBD. Berdasarkan acuan tersebut maka peneliti membuat kerangka konsep sebagai berikut:



**Gambar 3.2 Kerangka Konsep**

Penelitian dilakukan univariat untuk menggambarkan keadaan variabel bebas yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Serta dilakukan secara bivariat dengan menghubungkan faktor iklim meliputi suhu udara, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin dengan kejadian DBD di Kota Bogor. Faktor iklim dijadikan sebagai variabel independen, sedangkan variabel dependennya adalah insiden DBD yang terjadi di Kota Bogor.

### 3.3. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Suhu	Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata – rata dari pergerakan molekul – molekul di udara. (BMKG, 2009). Suhu udara yang digunakan adalah suhu udara rata-rata harian.	Pengambilan data sekunder dari stasiun klimatologi kelas 1 Darmaga, Bogor	Termometer di Stasiun Klimatologi BMKG	°C	Rasio
Curah Hujan	Ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. (BMKG, 2009)	Pengambilan data sekunder dari stasiun klimatologi kelas 1 Darmaga, Bogor	Penakar Hujan di stasiun klimatologi BMKG	mm	Rasio
Hari Hujan	Jumlah/ banyaknya hujan yang terkumpul dalam rentang waktu kumulatif (BMKG, 2009)	Pengambilan data sekunder dari stasiun klimatologi kelas 1 Darmaga, Bogor	Perhitungan laporan BMKG	hari/bulan	Rasio
Kecepatan Angin	Pergerakan udara yang disebabkan oleh perbedaan suhu dan tekanan antara satu tempat dengan tempat lainnya yang dinyatakan dalam satuan kecepatan dan waktu (BAKOSURTANAL, 2009)	Pengambilan data sekunder dari stasiun klimatologi kelas 1 Darmaga, Bogor	Anemometer di stasiun klimatologi BMKG	km/jam	Rasio
Insiden DBD	Jumlah individu atau masyarakat yang secara medis dinyatakan menderita dan tersangka DBD per jumlah penduduk. tertentu pada suatu wilayah (Depkes RI, 2009).	Pengambilan data sekunder dari Dinas Kesehatan Kota Bogor dari tahun 2004 hingga 2011	Menggunakan data laporan kasus DBD tahunan Dinas Kesehatan Kota Bogor	(Angka Kejadian DBD/Jumlah Penduduk) x 10.000	Rasio

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Rancangan Penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan yang bersifat kuantitatif dan menggunakan desain studi ekologi. Desain studi ekologi yang digunakan merupakan studi ekologi menurut waktu dengan melakukan pengamatan terhadap pola kecenderungan (*trend*) pada satu kelompok dalam jangka waktu tertentu. Studi ini dapat mengetahui hubungan antara faktor iklim (suhu, curah hujan, hari hujan, kecepatan angin) dengan angka insiden DBD di Kota Bogor 2004-2011. Desain studi ekologi termasuk bagian dari epidemiologi observasional analitik yang mempelajari mengenai kaitan faktor risiko dengan efek, dimana rancangan penelitian ekologi ini memakai sumber ekologi sebagai bahan untuk menyelidiki secara empiris faktor risiko atau karakteristik yang berada dalam keadaan konstan di masyarakat. Studi ekologi sendiri merupakan studi yang mengukur paparan dan *outcome* terhadap populasi/kelompok dari pada individu.

Desain studi ekologi dapat dikatakan sebagai pengamatan yang dilakukan dengan melihat efek masalah kesehatan kaitannya dengan faktor alam (tanpa melakukan intervensi). Tujuan dari penggunaan desain studi ini adalah untuk mengenal dinamika hubungan antara faktor risiko/paparan dengan kejadian penyakit (masalah kesehatan).

#### **4.2 Lokasi & Waktu Penelitian**

Lokasi Penelitian adalah di wilayah Kota Bogor - Jawa Barat dengan cakupan 6 kecamatan. Waktu pelaksanaan pengambilan data dilakukan pada bulan Juni 2012.



### 4.3 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua penduduk dengan kasus DBD yang tercatat di Dinas Kesehatan Kota Bogor tahun 2004-2011. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengambilan sampel karena pengamatan dilakukan pada total populasi dengan unit pengamatan adalah Kota Bogor. Sedangkan hasil pengukuran suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin merupakan data yang tercatat di Stasiun Klimatologi Klas 1 BMKG, Dramaga – Bogor.

### 4.4 Pengumpulan Data

#### 4.4.1 Data Iklim

Data iklim meliputi suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder sendiri merupakan jenis data yang tidak secara langsung didapat dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain. Data sekunder tersebut diperoleh dari Stasiun Klimatologi Kelas 1 di Dramaga, Bogor. Berikut ini adalah metode dan alat untuk mengukur masing-masing variabel iklim.

#### A. Suhu

Alat untuk mengukur suhu/temperatur adalah thermometer. Dalam pengamatan klimatologi, digunakan thermometer kaca (*liquid-in-glass thermometer*) untuk peralatan konvensional dan thermometer PT-100 untuk peralatan-peralatan digital. Thermometer kaca (*liquid-in-glass thermometer*) umumnya menggunakan Air raksa (*mercury*) untuk pengukuran temperatur diatas suhu *freezing point* ( $-38.3^{\circ}\text{C}$ ) dan menggunakan alkohol untuk pengukuran yang memiliki jangkauan ukur dibawah/sekitar *freezing point*. Untuk melihat berapa suhu udara pada saat tersebut adalah dengan melihat nilai pada skala ukur di batang thermometer selama 3 kali (pagi, siang, malam). Lalu dibuat rata-rata untuk menentukan nilai suhu udara pada hari tersebut. Satuan ukur dari suhu disini adalah  $^{\circ}\text{C}$ .

## **B. Curah Hujan**

Alat untuk mengukur curah hujan adalah penakar hujan. Penakar hujan yang digunakan pada pengumpulan data klimatologi adalah jenis *Hellman*. Penakar hujan jenis *Hellman* ini merupakan suatu alat penakar hujan berjenis recording atau dapat mencatat sendiri. Alat ini dipakai di stasiun-stasiun pengamatan udara permukaan. Pengamatan dengan menggunakan alat ini dilakukan setiap hari pada jam-jam tertentu meskipun cuaca dalam keadaan baik/hari sedang cerah. Alat ini mencatat jumlah curah hujan yang terkumpul dalam bentuk garis vertikal yang tercatat pada kertas pias. Satuan yang digunakan pada pengukuran ini adalah mm.

## **C. Hari Hujan**

Perhitungan hari hujan dilakukan secara konvensional yakni dengan mengetahui apakah pada hari tersebut terdapat kejadian hujan atau tidak di wilayah yang bersangkutan. Pencatatan dilakukan setiap hari dan data dikumpulkan selama 1 bulan untuk mengetahui jumlah hari hujan pada tiap bulannya. Satuan yang digunakan untuk hasil pengukuran ini adalah banyaknya hujan per bulan.

## **D. Kecepatan Angin**

Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yaitu *cup counter anemometer*. Alat ini terdiri dari tiga buah mangkuk yang dipasang simetris pada sumbu vertikal. Pada bagian bawah dari sumbu vertikal dipasang generator, yang berputar oleh ketiga mangkuk. Tegangan dari generator sebanding dengan kecepatan berputar dari mangkuk - mangkuk. *Wind Vane* atau alat penunjuk arah angin adalah sebuah instrumen yang digunakan untuk mengetahui arah horizontal pergerakan angin (angin permukaan). Alat ini terdiri dari suatu objek tidak simetris (contohnya suatu anak panah atau panah berbentuk ayam jago yang menempel pada pusat gravitasinya sehingga panah itu dapat bergerak dengan bebas di sekitar poros horizontalnya) yang dihubungkan pada *vane/weather cock*

sensor pada anemometer. Satuan yang digunakan untuk hasil pengukuran ini adalah km/jam.

(Sumber : BMKG, Sub Bidang Instrumentasi dan Rekayasa Meteorologi)

#### **4.4.2 Data Insiden DBD**

Data insiden DBD diperoleh dari data yang dimiliki Dinas Kesehatan Kota Bogor mulai tahun 2004 hingga 2011.

Data dikumpulkan dari hasil pelaporan insiden DBD yang dilaporkan oleh sarana-sarana kesehatan meliputi Rumah Sakit dan Puskesmas di Kota Bogor. Penentuan pasien didiagnosis DBD adalah dengan penegakkan diagnosis suatu penyakit seperti anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang tetap berlaku pada penderita infeksi dengue. Riwayat penyakit yang harus digali adalah saat mulai demam/sakit, tipe demam, jumlah asupan per oral, adanya tanda bahaya, diare, kemungkinan adanya gangguan kesadaran, output urin, juga adanya orang lain di lingkungan kerja, rumah yang sakit serupa.

Sedangkan untuk diagnosis secara klinis ditegakkan dengan hal-hal berikut ini :

1. Demam atau riwayat demam akut, antara 2-7 hari biasanya bifasik.
2. Terdapat minimal 1 manifestasi perdarahan berikut: uji bendung positif; petekie, ekimosis, atau purpura; perdarahan mukosa; hematemesis dan melena.
3. Trombositopenia (jumlah trombosit <100.000/ ml).
4. Terdapat minimal 1 tanda kebocoran plasma sbb:
  - Peningkatan hematokrit >20% dibandingkan standar sesuai umur dan jenis kelamin.
  - Penurunan hematokrit >20% setelah mendapat terapi cairan, dibandingkan dengan nilai hematokrit sebelumnya.
  - Tanda kebocoran plasma seperti: efusi pleura, asites, hipoproteinemia, hiponatremia.

Pada dasarnya terdapat 4 derajat spektrum klinis DBD, yaitu:

- a. Derajat 1: Demam disertai gejala tidak khas dan satu-satunya manifestasi perdarahan adalah uji tourniquet.
- b. Derajat 2: Seperti derajat 1, disertai perdarahan spontan di kulit dan perdarahan lain.
- c. Derajat 3: Didapatkan kegagalan sirkulasi, yaitu nadi cepat dan lemah, tekanan nadi menurun (20 mmHg atau kurang) atau hipotensi, sianosis di sekitar mulut kulit dingin dan lembab, tampak gelisah.
- d. Derajat 4: Syok berat, nadi tidak dapat diraba dan tekanan darah tidak terukur.

Pemeriksaan laboratorium meliputi kadar hemoglobin, kadar hematokrit, jumlah trombosit, dan hapusan darah tepi untuk melihat adanya limfositosis relatif disertai gambaran limfosit plasma biru (sejak hari ke-3). Trombositopenia umumnya dijumpai pada hari ke 3-8 sejak timbulnya demam. Hemokonsentrasi dapat mulai dijumpai mulai hari ke-3 demam.

Pada dasarnya pemeriksaan laboratorium yang biasa dilakukan adalah pemeriksaan hematokrit dan nilai hematokrit yang tinggi (sekitar 50% atau lebih) menunjukkan adanya kebocoran plasma, selain itu hitung trombosit cenderung memberikan hasil yang rendah.

Selain itu dilakukan juga pemeriksaan fisik selain tanda vital, juga pastikan kesadaran penderita, status hidrasi, status hemodinamik sehingga tandatandasyok dapat dikenal lebih dini, adalah takipnea/pernafasan Kusmaul/efusi pleura, apakah ada hepatomegali/asites/kelainan abdomen lainnya, cari adanya ruam atau ptekie atau tanda perdarahan lainnya, bila tanda perdarahan spontan tidak ditemukan maka lakukan uji torniket. Sensitivitas uji torniket ini sebesar 30% sedangkan spesifisitasnya mencapai 82%.

Pada DBD yang disertai manifestasi perdarahan atau kecurigaan terjadinya gangguan koagulasi, dapat dilakukan pemeriksaan hemostasis (PT, APTT, Fibrinogen, D-Dimer, atau FDP). Pemeriksaan lain yang dapat dikerjakan adalah albumin, SGOT/SGPT, ureum/ kreatinin.

## **4.5 Manajemen & Analisis Data**

### **4.5.1 Manajemen Data**

Manajemen data dalam penelitian ini dengan menggunakan metode komputerisasi. Secara umum tahapan manajemen data adalah sebagai berikut:

- *Check & Edit*, kegiatan pengecekan dan perubahan format data dari data yang didapat dari BMKG dan Dinkes Kota Bogor. Selain itu, dilakukan pengecekan pula terkait apakah data sudah lengkap, jelas, relevan, konsisten dengan daftar isian yang diinginkan.
- *Sort & Arrange*, Kegiatan penyusunan data yang telah didapat dari lembaga terkait ke dalam format database MS Excel yang sesuai dan memungkinkan untuk di konversi ke dalam perangkat lunak pengolahan data SPSS 13.
- *Convert*, Kegiatan konversi data dari format database di MS Excel ke dalam format SPSS 13 untuk dilakukan analisis data.

### **4.5.2 Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk memberikan informasi yang baik setelah data angka insiden DBD dan faktor iklim di Kota Bogor tahun 2004-2011 terkumpul. Tahapan analisis yang dilakukan adalah analisis univariat dan analisis bivariat.

#### **A. Analisis Univariat**

Analisis ini dilakukan untuk memberi gambaran distribusi angka insiden DBD serta gambaran variabilitas iklim (suhu, curah hujan, hari hujan, kecepatan angin) di Kota Bogor tahun 2004 - 2011.

#### **B. Analisis Bivariat**

Analisis ini dilakukan untuk melihat hubungan antara variabel independen yakni faktor iklim dengan variabel dependen yakni insiden DBD di Kota Bogor tahun 2004-2011. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis korelasi dan

regresi yaitu untuk mengetahui derajat tingkat hubungan dan arah hubungan dua variabel numerik dan bentuk hubungan antara dua variabel.

Hubungan dua variabel numerik tersebut dapat berpola positif maupun berpola negatif. Hubungan positif terjadi bila kenaikan satu variabel diikuti oleh variabel lainnya (pola searah). Sedangkan hubungan negatif terjadi bila kenaikan satu variabel diikuti oleh penurunan variabel lainnya (pola tidak searah).

Sebelum melakukan analisis data secara bivariat, terlebih dahulu dilakukan uji normalisasi data. Uji normalisasi dilakukan dengan tujuan untuk menguji normal atau tidaknya distribusi suatu data, sehingga dalam analisis bivariat dapat ditentukan jenis uji statistiknya.

Terdapat 2 cara dalam menguji kenormalan sebaran suatu set data, yaitu:

1. Metode deskriptif, dengan cara menghitung koefisien varians, rasio skewness, rasio kurtosis, histogram, dan plot.
2. Metode analitik, dengan menggunakan uji *Komogorov-Smirnov* atau *Shapiro-wilk*

**Tabel 4.1 Parameter dan Kriteria Normal Uji Normalisasi**

Parameter	Kriteria Normal
Koefisien Varians	< 30%
Rasio Skewness	-2 s/d 2
Rasio Kurtois	-2 s/d 2
Histogram	Simetris, tidak miring ke kiri ataupun ke kanan, kurva tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah
Box Plot	Simetris, median tepat di tengah, tidak ada outlier nilai ekstrim
Normal Q-Q plots	Data menyebar sekitar garis
Detrended QQ Plots	Data menyebar sekitar garis pada nilai 0
<i>Komogorov-Smirnov</i> atau <i>Shapiro-wilk</i>	$p > 0,005$

Sumber : Dahlan, 2004

Pada proses menguji normalitas data, peneliti memilih menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* atau *Shapiro-wilk* karena lebih sensitif dan objektif serta menghindari perbedaan penafsiran yang bersifat subjektif apabila menggunakan metode lainnya.

Analisis bivariat dilakukan melalui beberapa langkah yaitu pertama melalui penafsiran nilai korelasi ( $r$ ). Berikut ini adalah makna dari penafsiran nilai korelasi menurut Colton (Hastono, 2007):

$r = 0,00 - 0,25 \rightarrow$  tidak ada hubungan/hubungan lemah

$r = 0,26 - 0,50 \rightarrow$  hubungan sedang

$r = 0,51 - 0,75 \rightarrow$  hubungan kuat

$r = 0,76 - 1,00 \rightarrow$  hubungan sangat kuat/sempurna

Dari koefisiensi nilai korelasi yang telah dihasilkan selanjutnya masuk ke langkah kedua yakni dilakukannya uji signifikansi hasil dengan nilai-P untuk mengetahui apakah hubungan antara dua variabel terjadi secara signifikan. Signifikansi hasil korelasi tersebut dibuktikan melalui nilai probabilitas dengan tingkat kepercayaan atau Confidence Interval (CI) 95%, jika probabilitas yang didapat  $>0,05$  maka tidak ada hubungan yang bermakna antara kedua variabel, sedangkan jika probabilitasnya  $<0,05$  maka terdapat hubungan yang bermakna antara kedua variabel.

Selanjutnya untuk mengetahui bentuk hubungan dua variabel tersebut dilakukan analisis regresi. Analisis regresi merupakan analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel atau lebih. Pada penelitian ini penggunaan analisis regresi ditujukan untuk membuat perkiraan nilai variabel angka insiden DBD (variabel dependen) melalui variabel faktor-faktor iklim yang digunakan (variabel independen).

Untuk melakukan perkiraan digunakan persamaan garis yang dapat diperoleh dengan menggunakan metode kuadrat kecil (*least square*). Metode ini merupakan metode pembuatan garis regresi dengan meminimalkan jumlah jarak kuadrat jarak antara nilai  $Y$  yang teramati dan  $Y$  yang diperkirakan oleh garis regresi tersebut. Secara matematis persamaan garis tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

$$Y = a + bx$$

Keterangan :  $Y$  = Variabel dependen

$x$  = Variabel independen

$a$  = *Intercept*, perbedaan besarnya rata-rata variabel  $Y$  ketika variabel  $x = 0$

$b$  = *Slope*, perkiraan besarnya perubahan nilai variabel  $Y$  bila nilai variabel  $x$  berubah satu unit pengukuran

Ukuran yang penting dan sering digunakan dalam analisis regresi adalah koefisiensi determinasi yang disimbolkan dengan  $R^2$  (*R Square*). Koefisien determinasi dapat dihitung dengan menggunakan nilai  $r$ , atau dengan rumus  $R^2 = r^2$ . Koefisien determinasi berguna untuk mengetahui besarnya variasi variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen. Semakin besar nilai  $R^2$  semakin baik atau tepat variabel independen tersebut memperkirakan variabel dependen. Besarnya nilai  $R^2$  berada pada kisaran 0-1 atau antara 0% - 100%.



## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **5.1 Gambaran Wilayah Kota Bogor**

Kota Bogor Merupakan salah satu kota yang berada di wilayah administrasi Provinsi Jawa Barat. Kota Bogor memiliki visi dan misi yakni:

Visi Kota Bogor 2010 - 2014

"Kota Perdagangan dengan Sumber Daya Manusia Produktif dan Pelayanan Prima"

Misi Kota Bogor 2010 - 2014

1. Mengembangkan perekonomian masyarakat yang bertumpu pada kegiatan jasa perdagangan.
2. Mewujudkan kota yang bersih dengan sarana prasarana transportasi yang berkualitas.
3. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan penekanan pada penuntasan wajib belajar 12 tahun, serta peningkatan kesehatan dan keterampilan masyarakat.
4. Peningkatan pelayanan publik dan partisipasi masyarakat.

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

Secara geografis Kota Bogor terletak di antara 106° 48' BT dan 6° 26' LS, kedudukan geografis Kota Bogor di tengah-tengah wilayah Kabupaten Bogor serta lokasinya sangat dekat dengan Ibukota Negara, merupakan potensi yang strategis bagi perkembangan dan pertumbuhan ekonomi dan jasa, pusat kegiatan nasional untuk industri, perdagangan, transportasi, komunikasi, dan pariwisata.

#### a. Ketinggian

Kota Bogor mempunyai rata-rata ketinggian minimum 190 m dan maksimum 330 m dari permukaan laut.

#### b. Iklim

Kondisi iklim di Kota Bogor suhu rata-rata tiap bulan 26° C dengan suhu terendah 21,8° C dengan suhu tertinggi 30,4° C. Kelembaban udara 70 %, Curah hujan rata-rata setiap tahun sekitar 3.500 – 4000 mm dengan curah hujan terbesar pada bulan Desember dan Januari.

#### c. Wilayah Administrasi

Luas Wilayah Kota bogor sebesar 11.850 Ha terdiri dari 6 kecamatan dan 68 kelurahan. Kemudian secara administratif Kota Bogor terdiri dari 6 wilayah kecamatan (Tanah Sareal, Bogor Tengah, Bogor Barat, Bogor Utara, Bogor Timur, dan Bogor Selatan), 31 kelurahan dan 37 desa (lima diantaranya termasuk desa tertinggal yaitu desa Pamoyanan, Genteng, Balungbangjaya, Mekarwangi dan Sindangrasa), 210 dusun, 623 RW, 2.712 RT dan dikelilingi oleh Wilayah Kabupaten Bogor yaitu sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kec. Kemang, Bojong Gede, dan Kec. Sukaraja Kabupaten Bogor.
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kec. Sukaraja dan Kec. Ciawi, Kabupaten Bogor.
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kec. Darmaga dan Kec. Ciomas, Kabupaten Bogor.
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kec. Cijeruk dan Kec. Caringin, Kabupaten Bogor.

#### 5.1.2 Keadaan Demografis

Berdasarkan hasil pencacahan Sensus Penduduk 2010 (SP2010), jumlah penduduk Kota Bogor sementara adalah 949.066 orang, yang terdiri atas 484.648

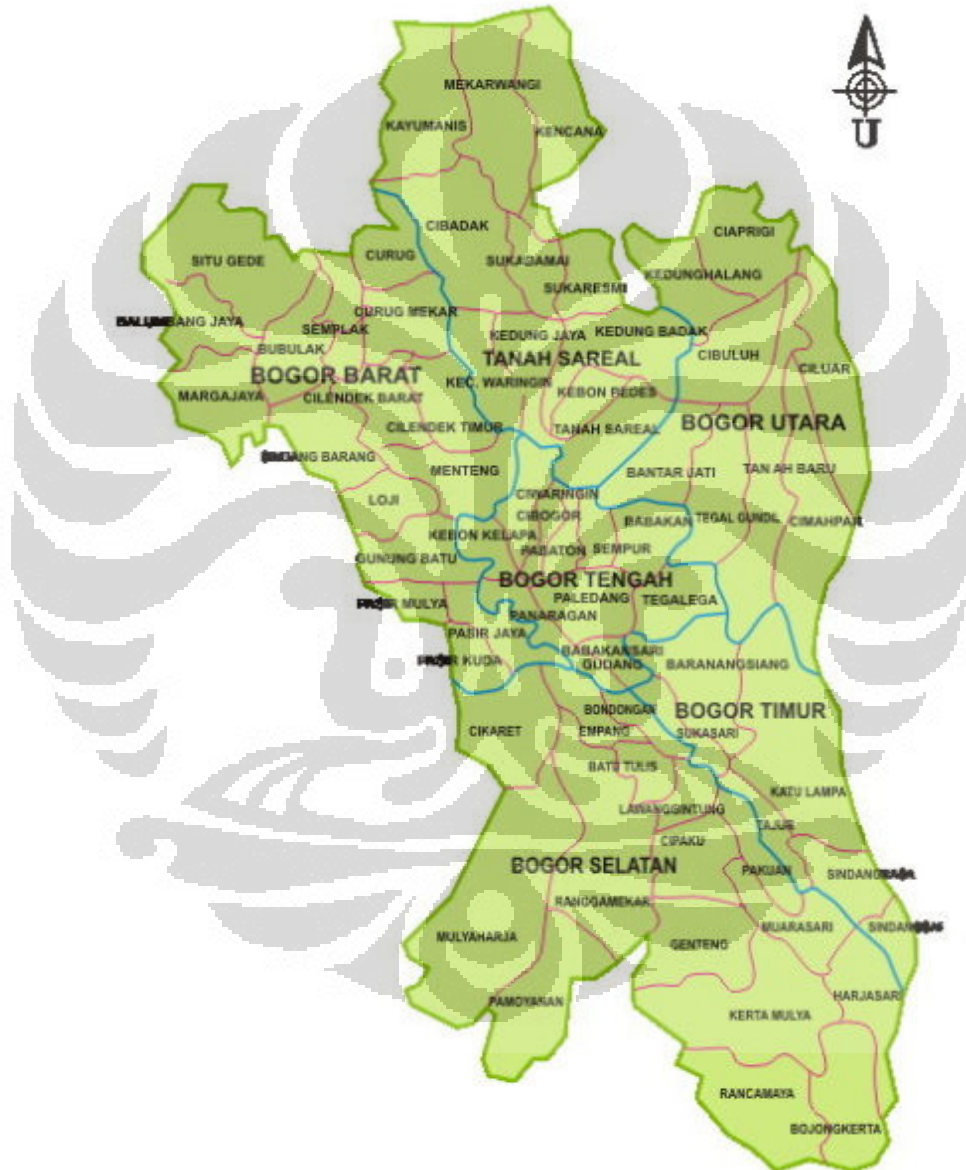
laki-laki dan 464.418 perempuan. Dari hasil SP2010 tersebut masih tampak bahwa penyebaran/distribusi penduduk Kota Bogor masih bertumpu di Kecamatan Bogor Barat yakni sebesar 22,17%, kemudian diikuti oleh Kecamatan Tanah Sareal sebesar 20,10%, sedangkan kecamatan-kecamatan lainnya di bawah 20%.

Kecamatan Bogor Barat, Kecamatan Tanah Sareal, dan Kecamatan Bogor Selatan adalah 3 kecamatan dengan urutan teratas yang memiliki jumlah penduduk terbanyak yang masing-masing berjumlah 210.450 orang, 190.776 orang, dan 180.745 orang. Sedangkan Kecamatan Bogor Timur merupakan kecamatan yang berjumlah penduduk paling kecil yakni sebanyak 94.572 orang.

Dengan luas wilayah Kota Bogor sekitar 111,73 km<sup>2</sup> yang didiami oleh 949.066 orang maka rata-rata tingkat kepadatan penduduk Kota Bogor adalah sebanyak 8.494 orang/km<sup>2</sup>. Kecamatan yang paling tinggi tingkat kepadatan penduduknya adalah Kecamatan Bogor Tengah yakni sebanyak 12.791 orang per kilo meter persegi sedangkan yang paling rendah adalah Kecamatan Bogor Selatan yakni sebanyak 5.880 orang/km<sup>2</sup>. Sedangkan pada tahun 2011 sendiri berdasarkan data penduduk Kota Bogor mengalami penurunan menjadi 888.864 jiwa.

### 5.1.3 Peta Kota Bogor

Kota Bogor terdiri dari 6 kecamatan yang terdiri dari Kecamatan Bogor Barat, Bogor Tengah, Bogor Utara, Bogor Selatan, Bogor Timur, dan tanah Sareal. Berikut ini adalah peta Kota Bogor dan pembagiannya berdasarkan kecamatan.



Gambar 5.1 Peta Administratif Kota Bogor  
(sumber : <http://www.kotabogor.go.id>)

## 5.2 Gambaran Kasus DBD di Kota Bogor

Berdasarkan hasil observasi dokumen insiden DBD pada Sub Dinas Pemberantasan Penyakit Menular (P2M) Dinas Kesehatan Kota Bogor, diperoleh data bulanan periode 2004 – 2011 sebagaimana yang tercantum pada tabel 5.1. dinyatakan bahwa angka insiden atau *incidence rate* (IR) tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2007 sebesar 20,96/10.000 penduduk. Sedangkan angka insiden tahunan terendah terjadi pada tahun 2011 sebesar 6,84/10.000 penduduk.

**Tabel 5.1 Gambaran Kasus DBD di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011**

Tahun	Kasus per Bulan												TOTAL	IR/ 10.000	Jml Pddk
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des			
2004	56	252	396	51	11	11	9	9	4	4	12	9	824	9,88	833523
2005	74	142	90	42	44	62	35	41	52	71	60	154	865	10,23	844778
2006	196	80	120	99	96	92	123	73	39	56	72	156	1202	14,64	820702
2007	289	382	365	134	111	136	76	76	58	23	83	74	1807	20,96	861737
2008	79	78	83	98	130	116	115	116	72	85	184	188	1344	14,84	905132
2009	280	168	149	159	117	130	147	101	53	55	58	87	1504	15,33	981000
2010	204	138	184	155	170	145	134	141	155	129	134	80	1769	18,63	949066
2011	82	60	46	34	42	49	72	36	31	40	55	61	608	6,84	888864

Sumber : Sub Dinas Pemberantasan Penyakit Menular (P2M) Dinkes Kota Bogor

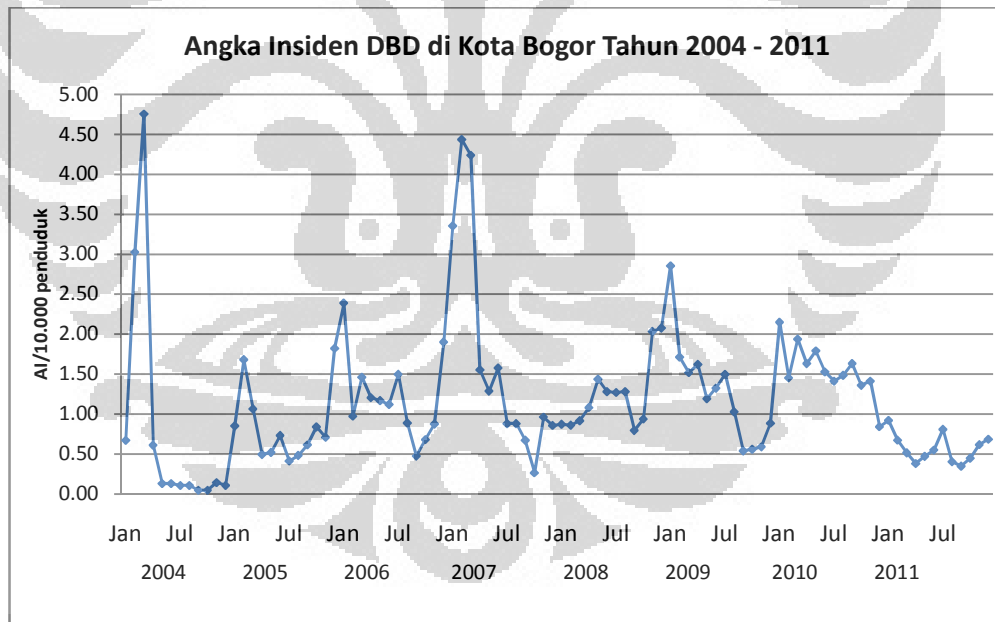
Keterangan :  $IR = \frac{\text{Jumlah Kasus}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 10.000 \text{ penduduk}$

Berdasarkan hasil pengolahan data distribusi angka insiden DBD (tabel 5.2.) dapat dilihat bahwa rata-rata angka insiden DBD tahunan selama tahun 2004 – 2011 yang tertinggi terjadi pada tahun 2007 sebesar 1,74/10.000 penduduk, sedangkan untuk rata-rata angka insiden DBD tahunan terendah terjadi pada tahun 2011 dengan nilai sebesar 0,57/10.000 penduduk. Angka insiden DBD tertinggi terjadi pada tahun 2004 sebesar 4,75/10.000 penduduk, sedangkan angka insiden DBD terendah terjadi pada tahun 2004 sebesar 0,05/10.000 penduduk. Berdasarkan hasil estimasi interval diyakini bahwa 95% insiden DBD di Kota Bogor dalam kurun waktu 2004 – 2011 berada pada nilai diantara 0,98 – 1,33 per 10.000 penduduk.

**Tabel 5.2. Distribusi Frekuensi Angka Insiden DBD di Kota Bogor 2004 - 2011**

Tahun	Rata-rata	Median	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi	95% CI
2004	0,82	0,13	0,05	4,75	1,49	-0,12 – 1,77
2005	0,85	0,72	0,41	1,82	0,46	0,56 – 1,14
2006	1,22	1,14	0,48	2,39	0,53	0,88 – 1,55
2007	1,74	1,12	0,27	4,43	1,14	0,89 – 2,65
2008	1,23	1,17	0,80	2,08	0,43	0,96 – 1,57
2009	1,27	1,25	0,54	2,85	0,65	0,86 – 1,69
2010	1,55	1,50	0,84	2,15	0,32	1,34 – 1,76
2011	0,57	0,53	0,35	0,92	0,17	0,45 – 0,68
2004 s.d. 2011	1,16	0,92	0,05	4,75	0,88	0,98 – 1,33

Jika melihat pada pola kecenderungan (*trend*), peningkatan angka insiden DBD umumnya terjadi pada bulan Januari hingga Maret pada tiap tahunnya. Sedangkan pola kecenderungan penurunan angka insiden DBD umumnya terjadi pada bulan Juni hingga September pada tiap tahunnya.



**Gambar 5.2 Grafik Angka Insiden DBD di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011**

### 5.3 Gambaran Iklim di Kota Bogor

Berdasarkan data yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Klas 1 BMKG Dramaga - Kabupaten Bogor, didapatkan informasi tentang kondisi iklim bulanan Kota Bogor tahun 2004 hingga 2011. Parameter iklim tersebut meliputi suhu, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin.

#### 5.3.1 Suhu

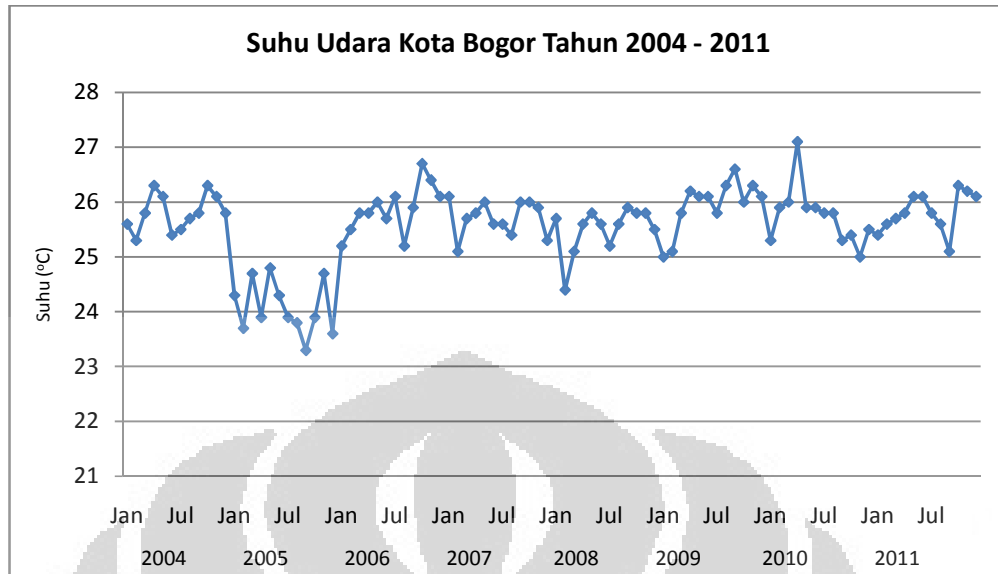
Merujuk pada tabel 5.3, rata-rata suhu udara selama kurun waktu 8 tahun (2004 – 2011) adalah sebesar 25,5°C. Suhu udara rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebesar 25,9°C, sedangkan suhu udara rata-rata tahunan terendah terjadi pada tahun 2005 sebesar 24,1°C. Suhu udara tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebesar 27,1°C, sedangkan suhu udara terendah terjadi pada tahun 2005 sebesar 23,3°C. Berdasarkan hasil estimasi interval diyakini bahwa 95% suhu udara di Kota Bogor dalam kurun waktu 2004 – 2011 berada pada nilai diantara 25,4 hingga 25,7°C.

**Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Suhu Udara di Kota Bogor 2004 - 2011**

Tahun	Rata-rata	Median	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi	95% CI
2004	25,8	25,8	25,3	26,3	0,33	25,6 – 26,0
2005	24,1	23,9	23,3	24,4	0,48	23,8 – 24,4
2006	25,8	25,8	25,2	26,7	0,44	25,6 – 26,1
2007	25,7	25,7	25,1	26,1	0,31	25,5 – 25,9
2008	25,5	25,6	24,4	25,9	0,42	25,2 – 25,7
2009	25,9	26,1	25,0	26,1	0,47	25,6 – 26,2
2010	25,7	25,8	25,0	27,1	0,53	25,4 – 26,1
2011	25,8	25,8	25,1	26,3	0,36	25,6 – 26,0
2004 - 2011	25,5	25,8	23,3	27,1	0,71	25,4 – 25,7

Ket : Satuan suhu udara = °C

Jika merujuk pada grafik, selama kurun waktu 2004 hingga 2011 fluktuasi suhu udara terjadi pada kisaran 25 – 26°C. Sedangkan pada tahun 2005, sepanjang tahun suhu udara berada pada kisaran 23 – 25°C.



**Gambar 5.3 Grafik Suhu Udara Kota Bogor 2004 – 2011**

### 5.3.2 Curah Hujan

Merujuk pada tabel 5.3, rata-rata curah hujan udara selama kurun waktu 8 tahun (2004 – 2011) adalah sebesar 321,0 mm. Curah hujan rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebesar 448,3 mm, sedangkan curah hujan rata-rata tahunan terendah terjadi pada tahun 2006 sebesar 224,3 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebesar 806,7 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2006 sebesar 17,0 mm. Berdasarkan hasil estimasi interval diyakini bahwa 95% curah hujan di Kota Bogor dalam kurun waktu 2004 – 2011 berada pada nilai diantara 286,1 hingga 356,0 mm.

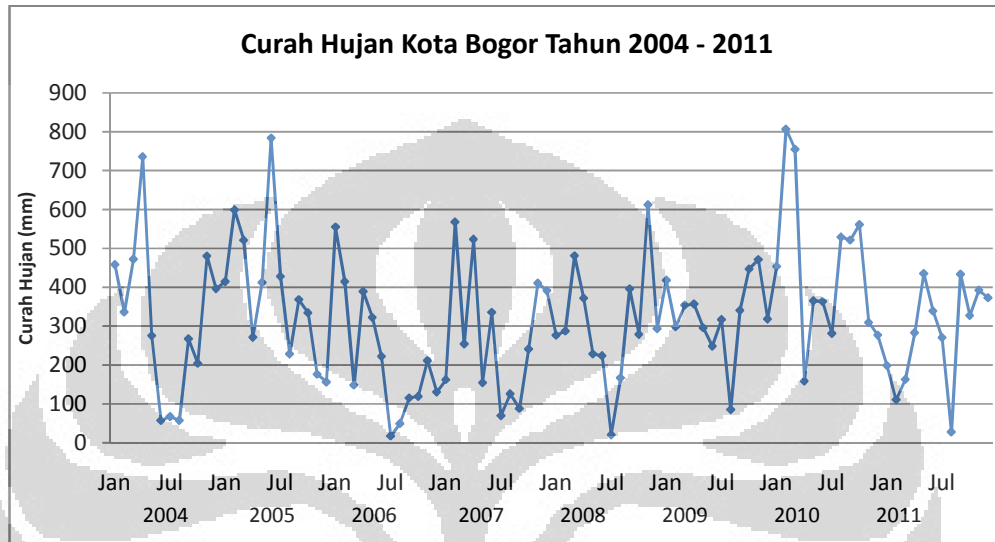
**Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Curah Hujan di Kota Bogor 2004 - 2011**

Tahun	Rata-rata	Median	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi	95% CI
2004	317,1	305,5	57,0	736,0	206,1	186,1 – 448,0
2005	390,9	390,0	156,0	784,0	181,7	275,5 – 506,4
2006	224,3	179,5	17,0	555,0	163,5	120,4 – 328,2
2007	276,7	247,3	69,0	568,0	168,3	169,8 – 383,3
2008	302,8	282,9	19,8	612,1	151,7	206,4 – 399,2
2009	329,0	329,2	84,7	471,1	100,9	264,9 – 393,1
2010	448,3	409,2	158,3	806,7	195,3	323,8 – 572,7
2011	279,2	304,8	27,5	435,2	130,6	196,3 – 362,2
2004 - 2011	321,0	317,4	17,0	806,7	172,5	286,1 – 356,0

Ket : Satuan curah hujan = mm



Jika melihat pada pola kecenderungan (*trend*), peningkatan curah hujan terjadi pada bulan Pebruari dan Maret pada tiap tahunnya. Sedangkan untuk penurunan ringkat curah hujan umumnya terjadi pada bulan Juni hingga Agustus pada tiap tahunnya.



Gambar 5.4 Grafik Curah Hujan Kota Bogor 2004 – 2011

### 5.3.3 Hari Hujan

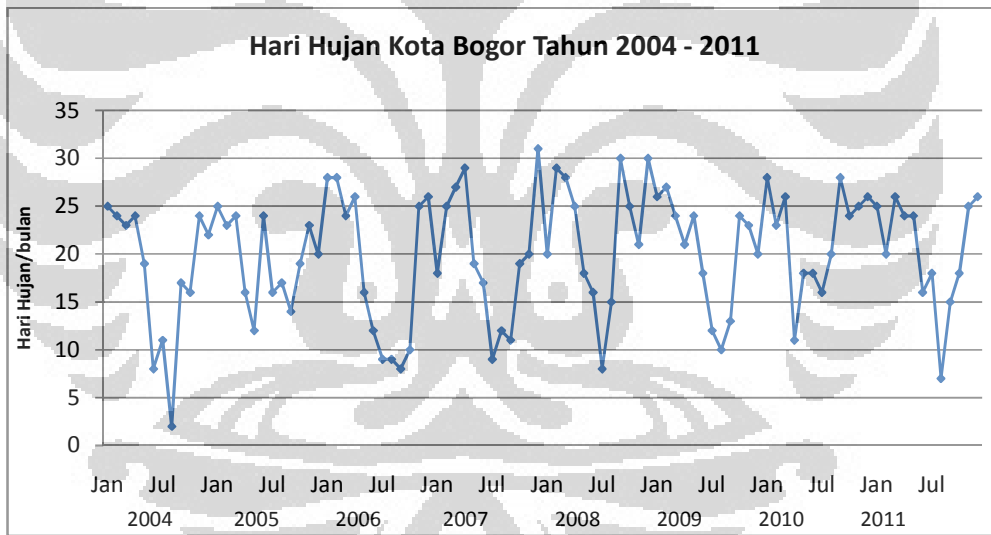
Merujuk pada tabel 5.4, rata-rata jumlah hari hujan selama kurun waktu 8 tahun (2004 – 2011) adalah sebesar 20 hari/bulan. Nilai rata-rata hari hujan tertinggi terjadi pada tahun 2008 sebesar 22 hari/bulan, sedangkan nilai rata-rata hari hujan terendah terjadi pada tahun 2004 sebesar 17,9 hari/bulan. Hari hujan tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebesar 31 hari/bulan, sedangkan hari hujan terendah terjadi pada tahun 2004 sebesar 2 hari/bulan. Berdasarkan hasil estimasi interval diyakini bahwa 95% hari hujan di Kota Bogor dalam kurun waktu 2004 – 2011 berada pada nilai diantara 18,6 hingga 21,3 hari/bulan.

**Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Hari Hujan di Kota Bogor 2004 - 2011**

Tahun	Rata-rata	Median	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi	95% CI
2004	17,9	20,5	2	25	7,4	13,1 – 22,6
2005	19,4	19,5	12	25	4,4	16,6 – 22,2
2006	18,4	20	8	28	8,4	13,0 – 23,7
2007	19,7	19	9	31	7,1	15,2 – 24,3
2008	22,0	23	8	30	6,9	17,6 – 26,5
2009	20,1	22	10	27	5,7	16,5 – 23,8
2010	21,9	23,5	11	28	5,3	18,5 – 25,3
2011	20,3	22	7	26	5,8	16,6 – 24,0
2004 - 2011	20,0	20,5	2	31	6,4	18,6 – 21,3

Ket. : Satuan hari hujan = hari/bulan

Berdasarkan gambar 5.4 dapat dilihat bahwa peningkatan jumlah hari hujan umumnya terjadi pada bulan Pebruari dan Maret pada tiap tahunnya. Untuk penurunan jumlah hari hujan umumnya terjadi pada bulan Juni hingga Agustus pada tiap tahunnya.



**Gambar 5.5 Grafik Hari Hujan Kota Bogor 2004 – 2011**

### 5.3.5 Kecepatan Angin

Merujuk pada tabel 5.5, rata-rata nilai kecepatan angin selama kurun waktu 8 tahun (2004 – 2010) adalah sebesar 2,8 km/jam. Nilai rata-rata kecepatan angin tertinggi terjadi pada tahun 2011 yakni sebesar 4,1 km/jam, sedangkan nilai rata-rata kecepatan angin terendah terjadi pada tahun 2004 dan 2005 sebesar 2

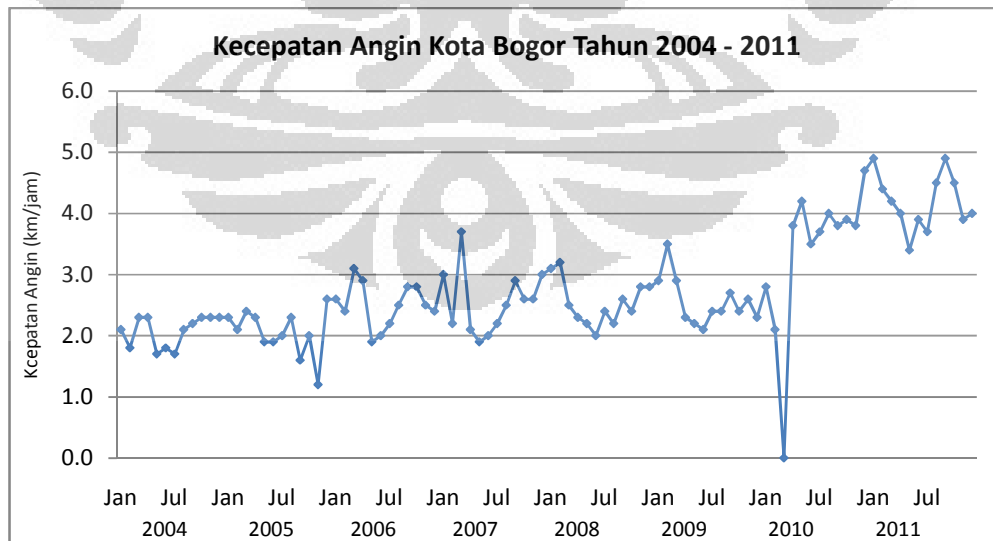
km/jam. Kecepatan angin tertinggi terjadi pada tahun 2011 sebesar 4,9 km/jam, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada tahun 2005 sebesar 1,2 km/jam. Berdasarkan hasil estimasi interval diyakini bahwa 95% kecepatan angin di Kota Bogor dalam kurun waktu 2004 – 2011 berada pada nilai diantara 2,5 hingga 2,9 km/jam.

**Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Kecepatan Angin di Kota Bogor 2004 - 2011**

Tahun	Rata-rata	Median	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi	95% CI
2004	2,0	2,1	1,7	2,3	0,25	1,9 – 2,2
2005	2,0	1,8	1,2	2,6	0,38	1,8 – 2,2
2006	2,5	2,5	1,9	3,1	0,36	2,2 – 2,6
2007	2,6	2,5	1,9	3,7	0,52	2,1 – 2,7
2008	2,5	2,4	2,0	3,2	0,37	2,2 – 2,8
2009	2,6	2,4	2,1	3,5	0,39	2,2 – 2,8
2010	3,6	3,8	2,1	4,7	0,69	3,1 – 4,1
2011	4,1	4,1	3,4	4,9	0,46	3,8 – 4,5
2004 - 2011	2,8	2,5	1,2	4,9	0,83	2,5 – 2,9

Ket : Satuan kecepatan angin = km/jam

Berdasarkan gambar 5.5 dapat dilihat bahwa peningkatan kecepatan angin umumnya terjadi pada bulan Pebruari dan Maret pada tiap tahunnya. Untuk penurunan kecepatan angin umumnya terjadi pada bulan Juni hingga Agustus tiap tahunnya. Selain itu mulai dari tahun 2004 hingga 2010 terlihat pola kecenderungan terjadinya peningkatan kecepatan angin.



**Gambar 5.6 Grafik Kecepatan Angin Kota Bogor 2004 – 2011**

Ket: Maret 2010 tidak ada data (alat ukur dalam perbaikan)

## 5.4 Hubungan Antara Faktor Iklim dengan Insiden DBD

### 5.4.1 Hasil Uji Normalisasi

Berikut ini adalah hasil uji normalisasi *Komogorov-Smirnov* atau *Shapiro-wilk* terhadap variabel insiden DBD, curah hujan, hari hujan, dan kecepatan angin pada tiap tahunnya dan total selama 8 tahun pengukuran.

**Tabel 5.7 Hasil Uji Normalisasi *Komogorov-Smirnov* atau *Shapiro-wilk***

Tahun	Variabel	Nilai – p	Keterangan
2004	Suhu	0,177	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,158	Normal
	Kecepatan Angin	0,079	Normal
	Angka Insiden DBD	0,002*	Tidak Normal
2005	Suhu	0,225	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,155	Normal
	Kecepatan Angin	0,200	Normal
	Angka Insiden DBD	0,033	Normal
2006	Suhu	0,133	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,042	Normal
	Kecepatan Angin	0,200	Normal
	Angka Insiden DBD	0,200	Normal
2007	Suhu	0,154	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,200	Normal
	Kecepatan Angin	0,200	Normal
	Angka Insiden DBD	0,005	Normal
2008	Suhu	0,260	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,200	Normal
	Kecepatan Angin	0,200	Normal
	Angka Insiden DBD	0,146	Normal
2009	Suhu	0,209	Normal
	Curah Hujan	0,185	Normal
	Hari Hujan	0,200	Normal
	Kecepatan Angin	0,033	Normal
	Angka Insiden DBD	0,200	Normal
2010	Suhu	0,230	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,200	Normal
	Kecepatan Angin	0,057	Normal
	Angka Insiden DBD	0,200	Normal
2011	Suhu	0,202	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,063	Normal
	Kecepatan Angin	0,200	Normal

2004-2011	Angka Insiden DBD	0,200	Normal
	Suhu	0,169	Normal
	Curah Hujan	0,200	Normal
	Hari Hujan	0,000*	Tidak Normal
	Kecepatan Angin	0,001*	Tidak Normal
	Angka Insiden DBD	0,200*	Normal

Ket (\*) = Hasil transformasi data

Merujuk pada dasar dari uji korelasi Pearson yakni statistik Parametrik, yang berasumsi bahwa data harus mempunyai distribusi normal. Sedangkan pada hasil uji normalisasi dengan *Kolmogorov-Smirnov* atau *Shapiro-wilk* yang telah dilakukan terdapat variable yang tidak normal atau dengan kata lain asumsi tersebut tidak terpenuhi, maka variabel yang tidak normal tersebut dapat ditransformasi terlebih dahulu dengan LOG, AKAR, atau KUADRAT. Jika pada proses transformasi tidak berhasil membuat distribusi data menjadi normal, maka pilihan statistik non-parametrik lebih dianjurkan, yakni uji korelasi Spearman's rho (Besral, 2011).

Berdasarkan tabel 5.6 dapat dilihat bahwa setelah data yang tidak normal dilakukan transformasi, namun masih terdapat variabel yang distribusi datanya masih tidak normal yakni variabel insiden DBD tahun 2004, hari hujan tahun 2004 - 2011 dan kecepatan angin tahun 2004 - 2011. Oleh karena itu uji korelasi yang melibatkan variabel tersebut menggunakan uji *Spearman's rho*.

#### 5.4.2 Hasil Uji Korelasi Antara Iklim dengan Insiden DBD

Tabel 5.7 menunjukkan nilai korelasi (r) dengan p-value yang diperoleh dari analisis bivariat yang dilakukan antara variabel iklim dengan angka insiden DBD di Kota Bogor tahun 2004 hingga 2011. Metode uji korelasi yang dilakukan untuk analisis bivariat terhadap suhu, curah hujan dengan insiden DBD adalah uji Pearson karena dsitribusi data kedua variabel tersebut normal. Sedangkan untuk analisis bivariat melibatkan variabel yang tidak normal menggunakan uji *Spearman's rho*.

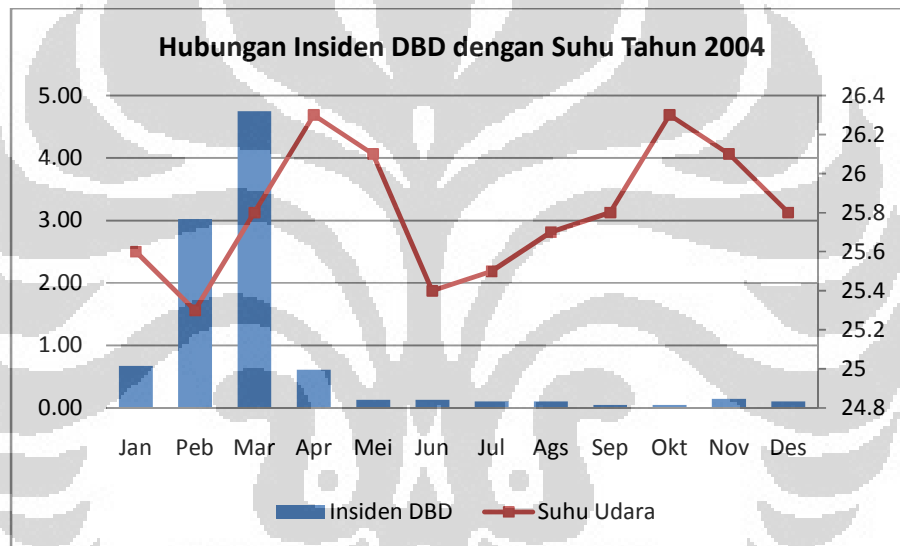
**Tabel 5.8 Hasil Uji Korelasi dan Regresi Linier Antara Iklim dengan DBD Tahun 2004 - 2011**

Tahun	Variabel	r	R <sup>2</sup>	Persamaan Garis	Nilai - p
2004	Insiden DBD - Suhu	-0,214	0,066	DBD = 30,45 + (-1,148)Suhu	0,504
	<b>Insiden DBD - Curah Hujan</b>	<b>0,625</b>	<b>0,100</b>	<b>DBD = 0,097 + 0,002CH</b>	<b>0,030</b>
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,397	0,158	DBD = -0,603 + 0,080HH	0,201
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	0,083	0,007	DBD = -0,190 + 0,488KA	0,798
2005	Insiden DBD - Suhu	-0,235	0,055	DBD = 6,26 + (-0,225)Suhu	0,462
	Insiden DBD - Curah Hujan	0,043	0,002	DBD = 0,811 + 0,000CH	0,894
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,484	0,235	DBD = -0,128 + 0,051HH	0,111
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	0,410	0,168	DBD = -0,161 + 0,495KA	0,186
2006	Insiden DBD - Suhu	-0,349	0,122	DBD = 12,03 + (-0,418)Suhu	0,266
	Insiden DBD - Curah Hujan	0,411	0,169	DBD = 0,921 + 0,001CH	0,184
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,539	0,291	DBD = 0,593 + 0,094HH	0,070
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	-0,083	0,007	DBD = 1,526 + (-0,122)KA	0,799
2007	Insiden DBD - Suhu	-0,266	0,071	DBD = 32,5 + (-1,2)Suhu	0,403
	Insiden DBD - Curah Hujan	0,340	0,115	DBD = 0,948 + 0,003CH	0,280
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,400	0,160	DBD = 0,159 + 0,080HH	0,198
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	0,313	0,098	DBD = -0,436 + 0,853KA	0,322
2008	Insiden DBD - Suhu	0,241	0,058	DBD = -5,08 + 0,248Suhu	0,450
	Insiden DBD - Curah Hujan	0,163	0,027	DBD = 1,096 + 0,000CH	0,612
	Insiden DBD - Hari Hujan	-0,137	0,019	DBD = 1,426 + (-0,009)HH	0,671
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	-0,042	0,002	DBD = 1,363 + (-0,050)KA	0,896
2009	<b>Insiden DBD - Suhu</b>	<b>-0,813</b>	<b>0,661</b>	<b>DBD = 30,1 + (-1,11)Suhu</b>	<b>0,001</b>
	Insiden DBD - Curah Hujan	0,017	0,000	DBD = 1,242 + 0,000CH	0,959
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,349	0,122	DBD = 0,470 + 0,040HH	0,267
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	0,368	0,136	DBD = -0,284 + 0,610KA	0,239
2010	Insiden DBD - Suhu	0,134	0,018	DBD = -0,573 + 0,083Suhu	0,677
	Insiden DBD - Curah Hujan	0,269	0,073	DBD = 1,351 + 0,000CH	0,379
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,058	0,003	DBD = 1,475 + 0,004HH	0,859
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	-0,468	0,219	DBD = 2,305 + (-0,215)KA	0,146
2011	Insiden DBD - Suhu	-0,016	0,000	DBD = 0,774 + (-0,008)Suhu	0,961
	Insiden DBD - Curah Hujan	-0,169	0,029	DBD = 0,635 + 0,000CH	0,599
	Insiden DBD - Hari Hujan	0,377	0,142	DBD = 0,336 + 0,012HH	0,227
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	-0,007	0,000	DBD = 0,581 + (-0,003)KA	0,984
2004 s.d 2011	Insiden DBD - Suhu	-0,016	0,000	DBD = 1,683 + (-0,02)Suhu	0,874
	<b>Insiden DBD - Curah Hujan</b>	<b>0,204</b>	<b>0,042</b>	<b>DBD = 0,826 + 0,001CH</b>	<b>0,046</b>
2011	<b>Insiden DBD - Hari Hujan</b>	<b>0,362</b>	<b>0,091</b>	<b>DBD = 0,332 + 0,041HH</b>	<b>0,001</b>
	Insiden DBD - Kecepatan Angin	0,067	0,000	DBD = 1,145 + 0,003KA	0,519

Ket. : Huruf yang di "bold" menyatakan hubungan kedua variabel signifikan.

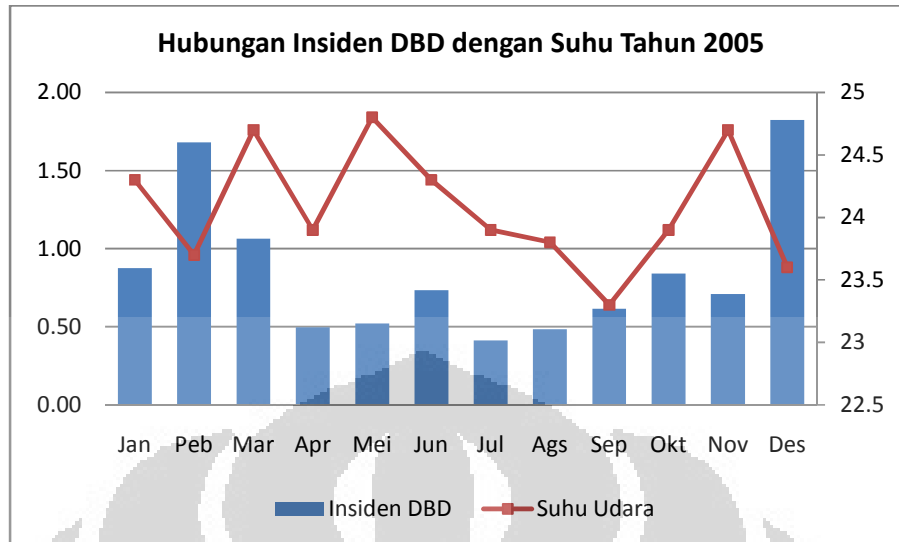
### 5.4.2.1 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Suhu

Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2004 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,214$  yang menandakan hubungan yang lemah. Sedangkan nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,504$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD begitu pula sebaliknya, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



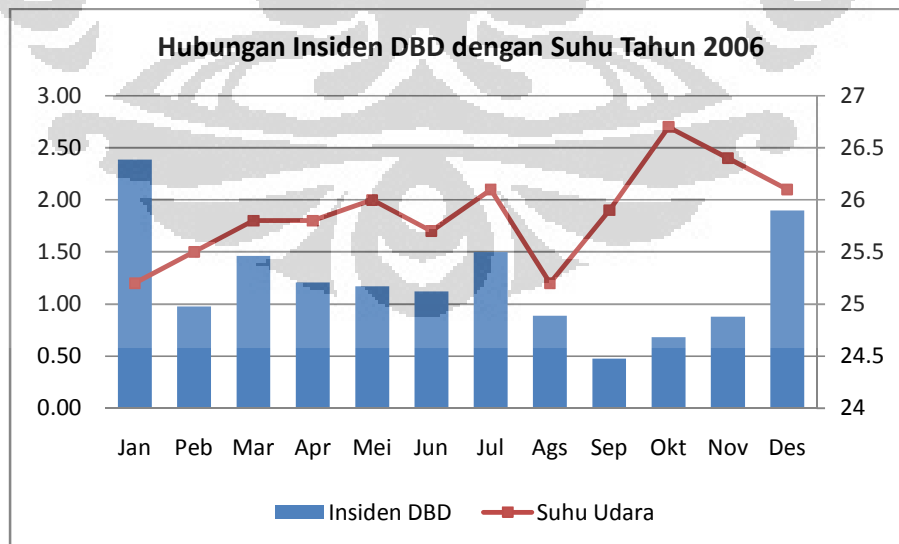
**Gambar 5.7 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2004**

Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan suhu pada tahun 2005 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,235$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,462$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2005. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD begitu pula sebaliknya, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 5.8 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2005**

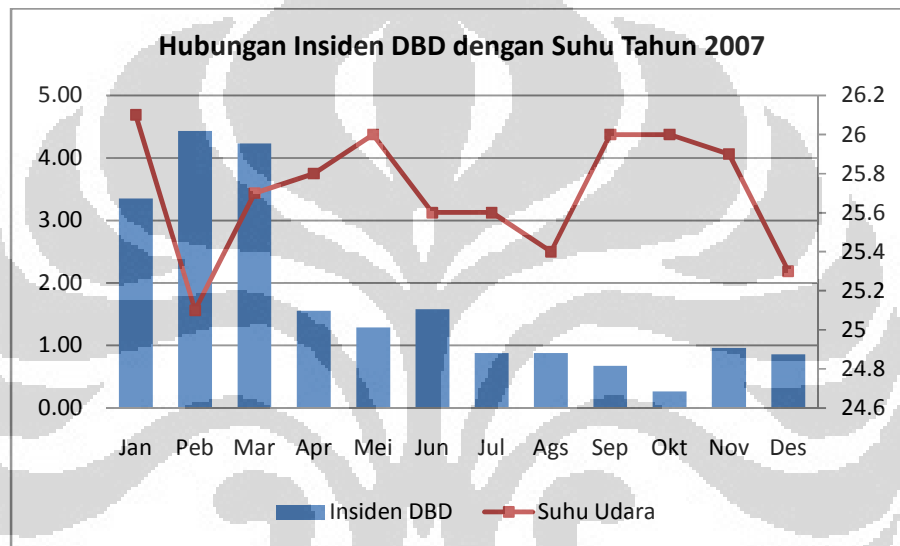
Hasil uji keceratan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2006 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,349$  yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,266$  menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2006. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD begitu pula sebaliknya, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 5.9 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2006**

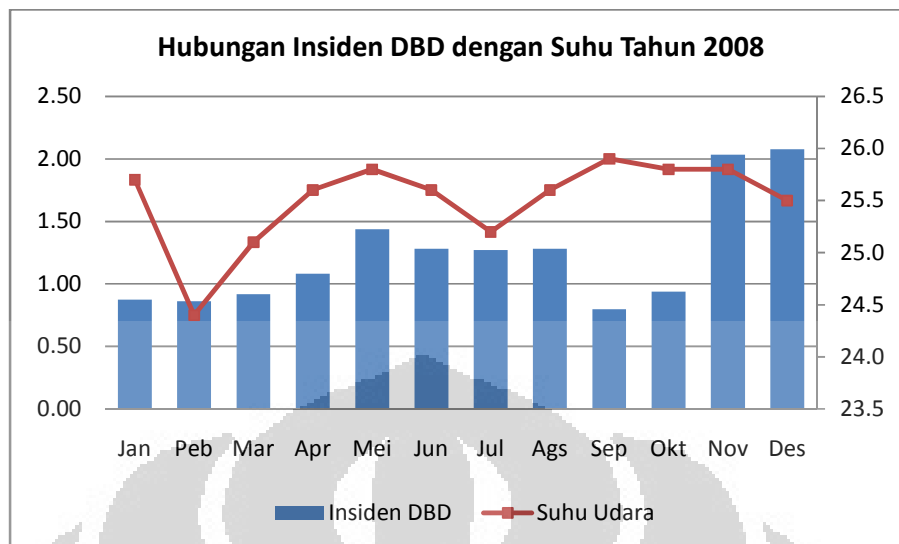


Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2007 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,266$  yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,403$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2007. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD begitu pula sebaliknya, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



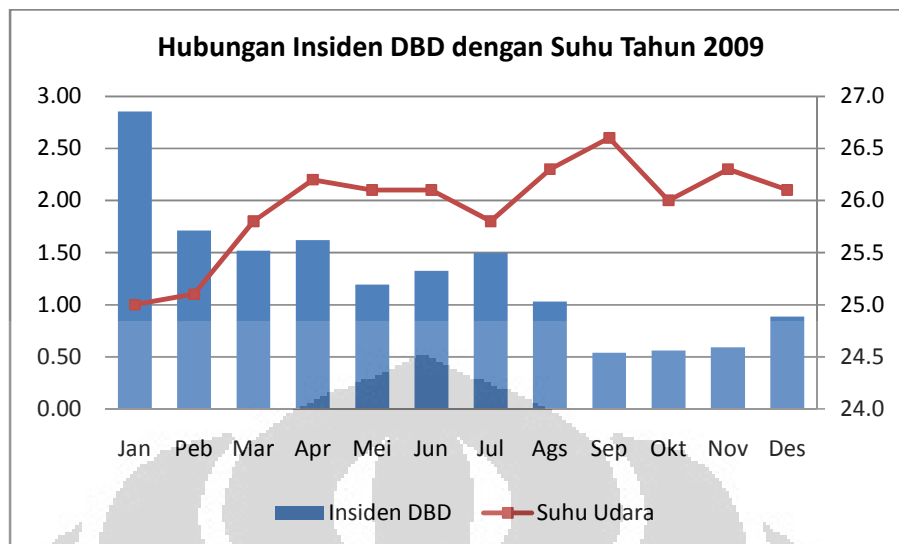
**Gambar 5.10 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2007**

Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2008 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $0,241$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,450$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2008. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



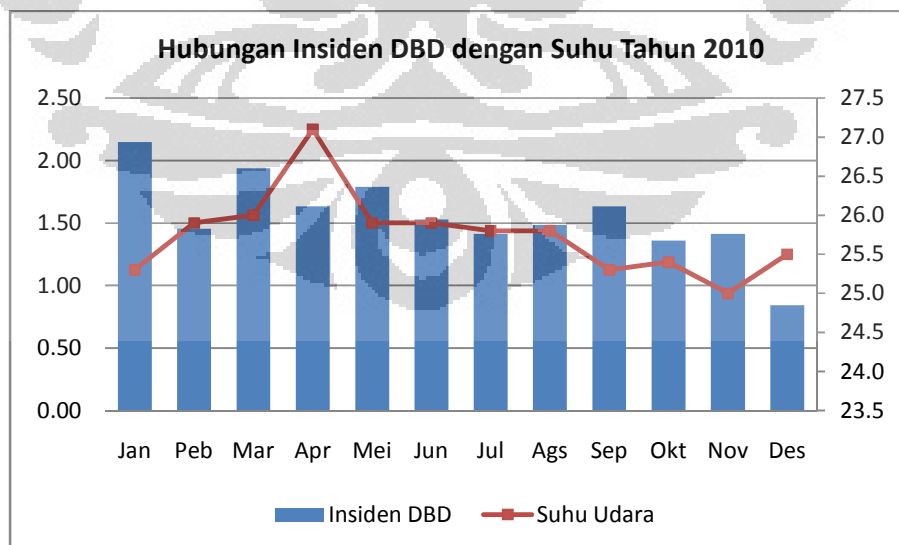
**Gambar 5.11 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2008**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2009 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,813$  yang menandakan hubungan yang kuat. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,001$  yang menandakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2009. Merujuk pada persamaan garis dapat dinyatakan bahwa setiap kenaikan  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  suhu udara akan menurunkan  $1,11$  angka insiden DBD per  $10.000$  penduduk. Variabel suhu udara tersebut dapat menjelaskan  $66,1\%$  variasi pada variabel insiden DBD. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



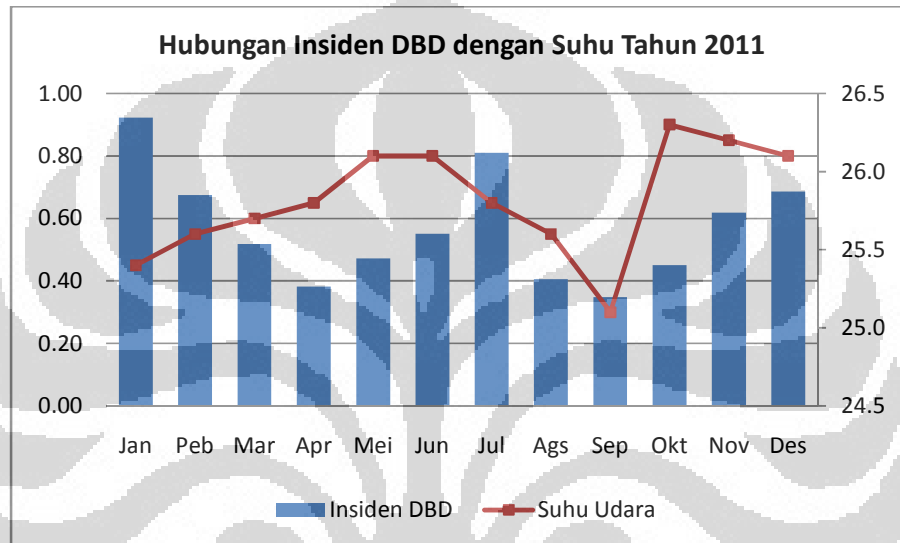
**Gambar 5.12 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2009**

Hasil uji keceratan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2010 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,134 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,677 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2010. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



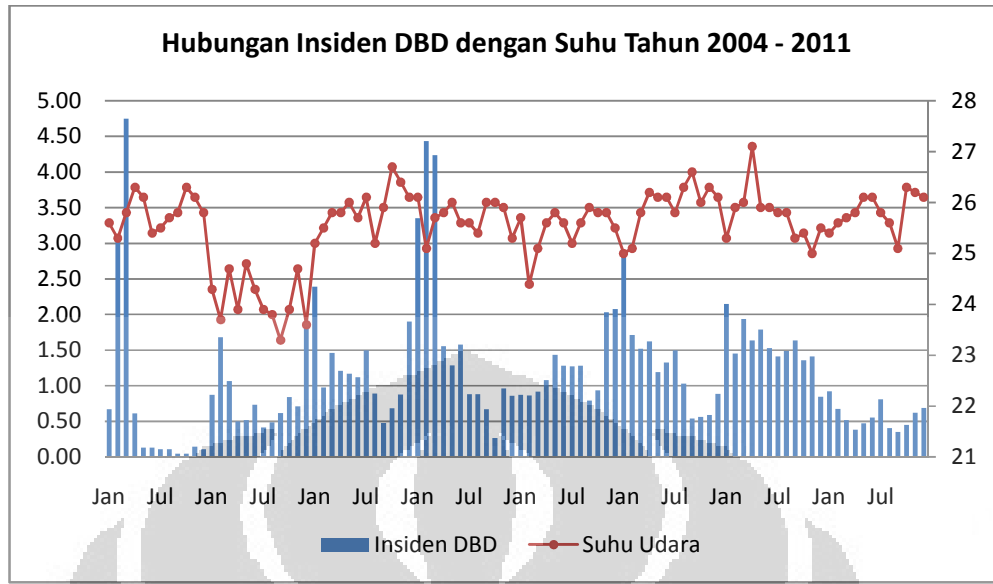
**Gambar 5.13 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2010**

Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara pada tahun 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,016$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,961$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2011. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.14 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2011**

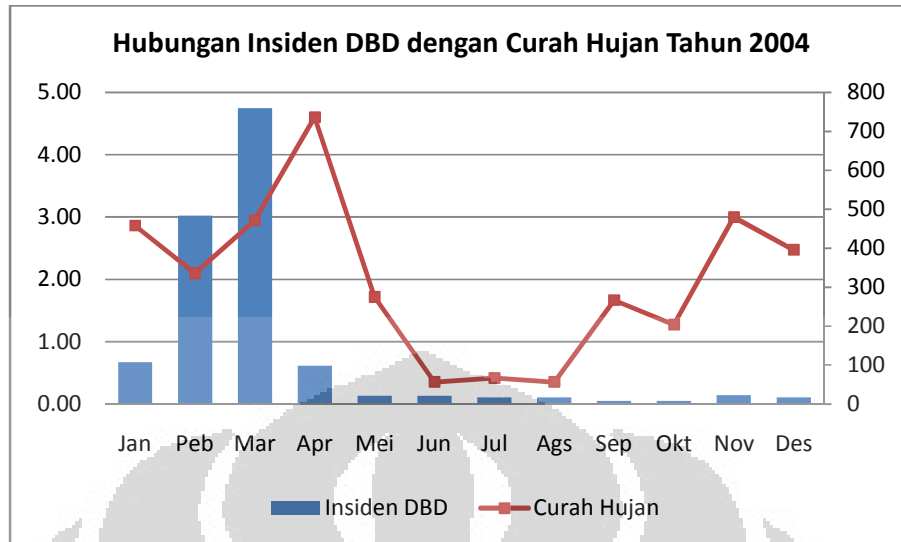
Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan suhu udara selama kurun waktu 2004 hingga 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,016$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,874$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor selama tahun 2004 hingga 2011. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan suhu udara akan diikuti dengan penurunan insiden DBD begitu pula sebaliknya, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.15 Hubungan Insiden DBD dengan Suhu Udara di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011**

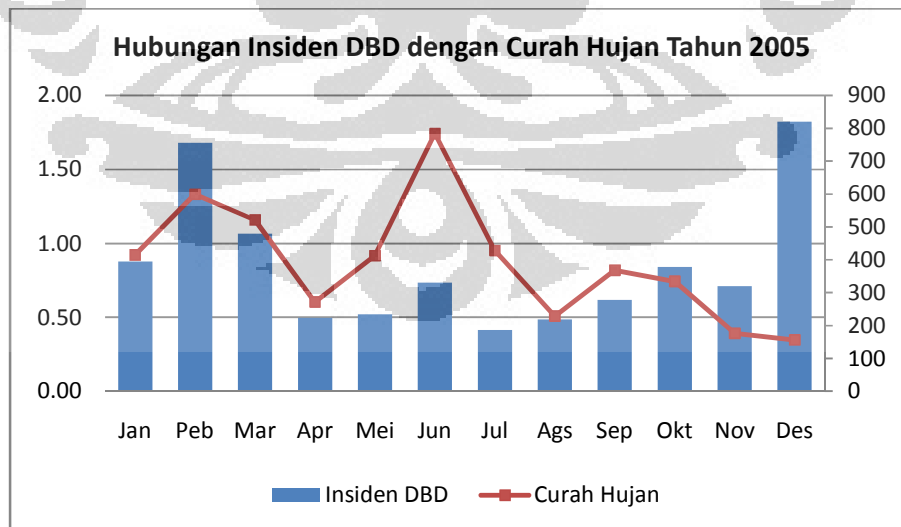
#### 5.4.2.2 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Curah Hujan

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2004 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,625 yang menandakan hubungan yang kuat. Sedangkan nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,030 yang menandakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004. Merujuk pada persamaan garis dapat dinyatakan bahwa setiap kenaikan 1 mm curah hujan akan meningkatkan 0,002 angka insiden DBD per 10.000 penduduk. Namun, variabel curah hujan hanya dapat menjelaskan 10% variasi pada variabel insiden DBD atau variabel curah hujan kurang dapat menjelaskan variabel insiden DBD walaupun hubungan keduanya bermakna secara statistik. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



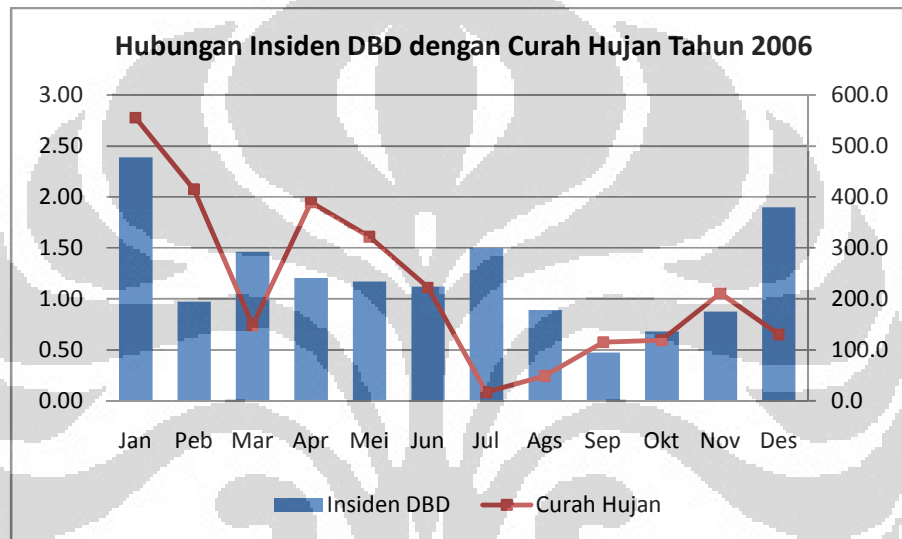
**Gambar 5.16 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2004**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2005 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,411 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,894 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2005. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



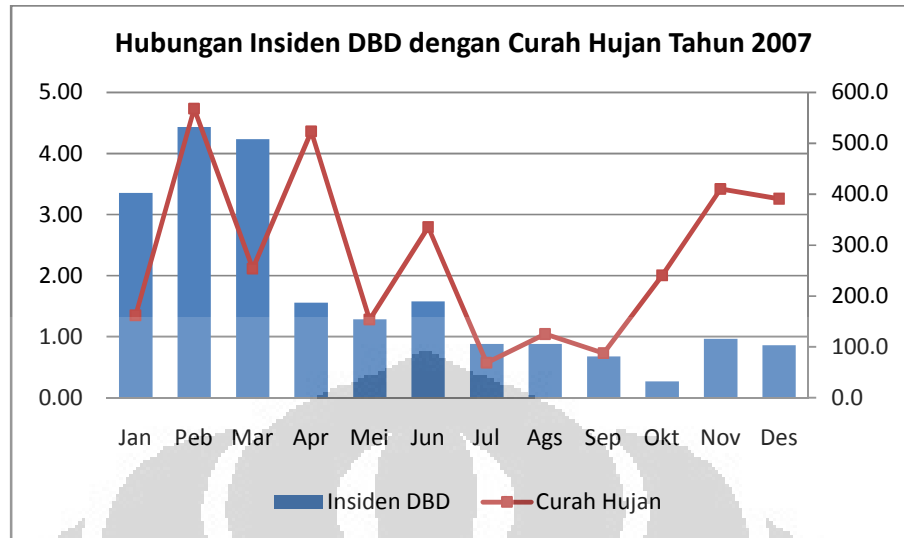
**Gambar 5.17 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2005**

Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2006 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,411 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,184 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2006. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



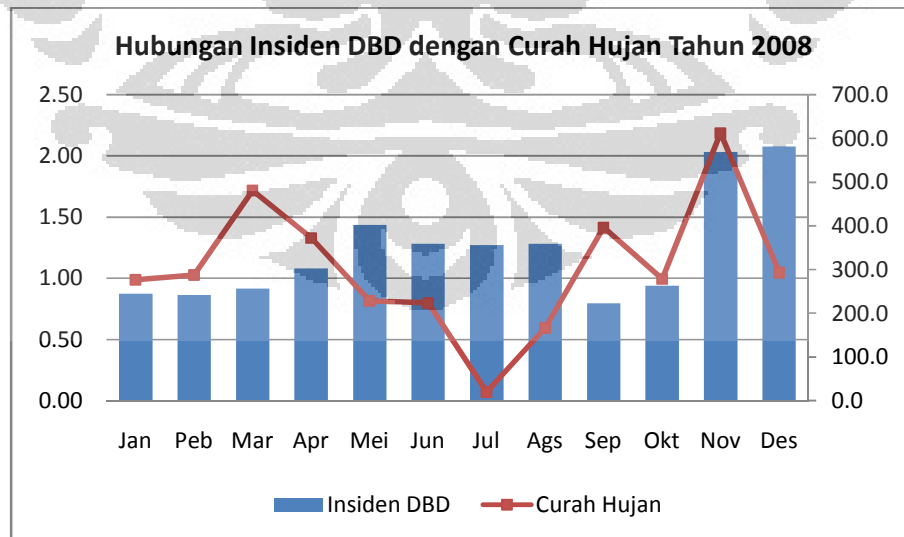
**Gambar 5.18 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2006**

Hasil uji keamatan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2007 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,304 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,208 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2007. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.19 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2007**

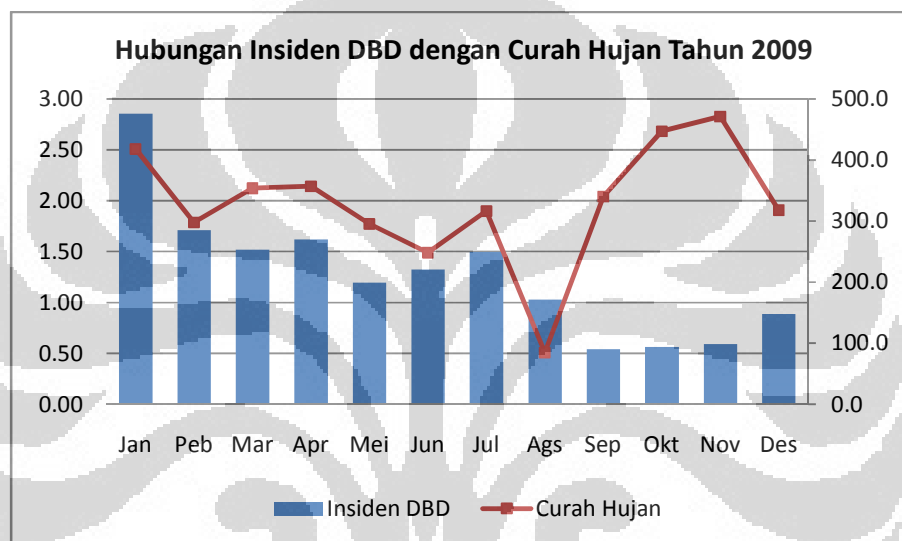
Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2008 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,163 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,612 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2008. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.20 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2008**

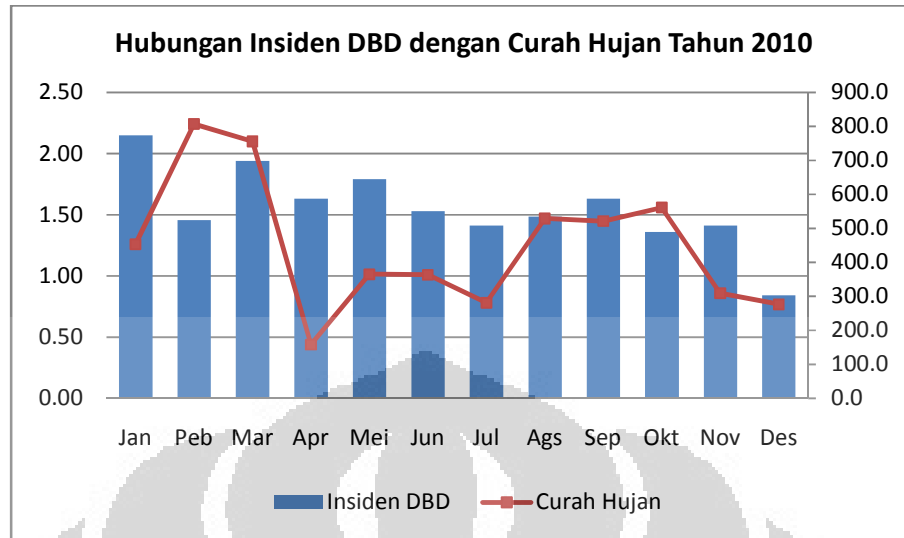


Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2009 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,017 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,959 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2009. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



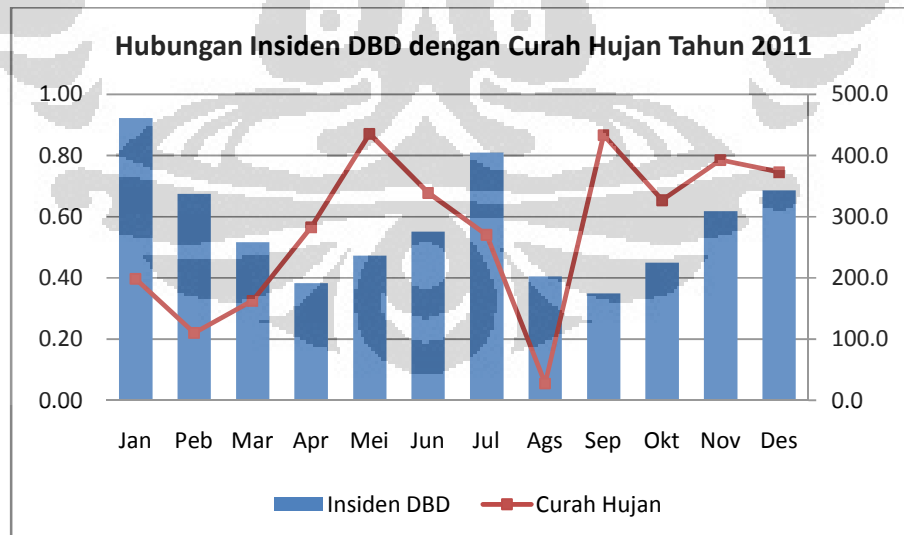
**Gambar 5.21 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2009**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2010 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,269 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,379 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2010. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



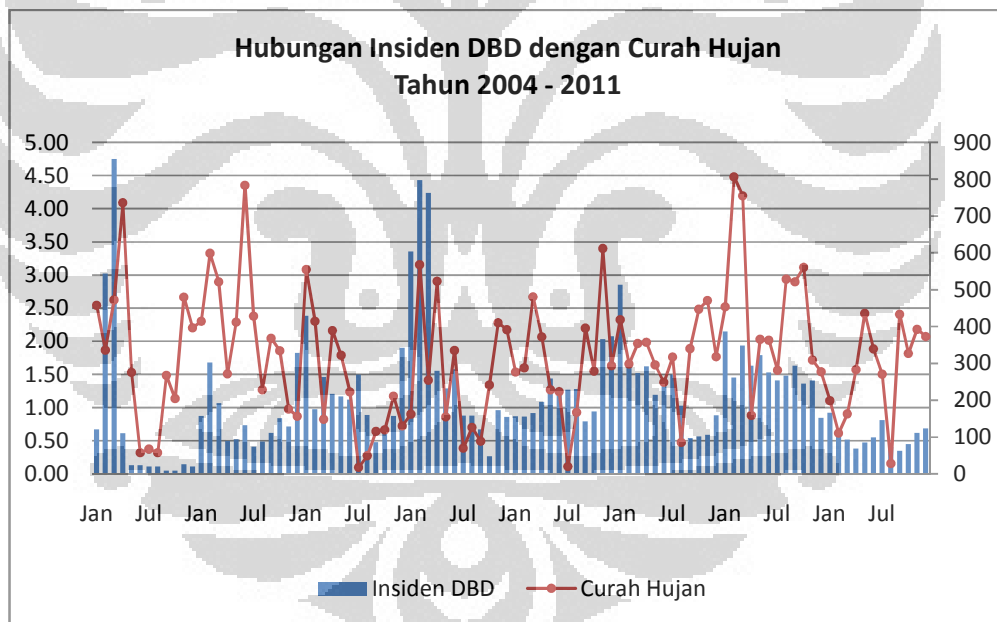
**Gambar 5.22 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2010**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan pada tahun 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,169$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,599$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2011. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.23 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2011**

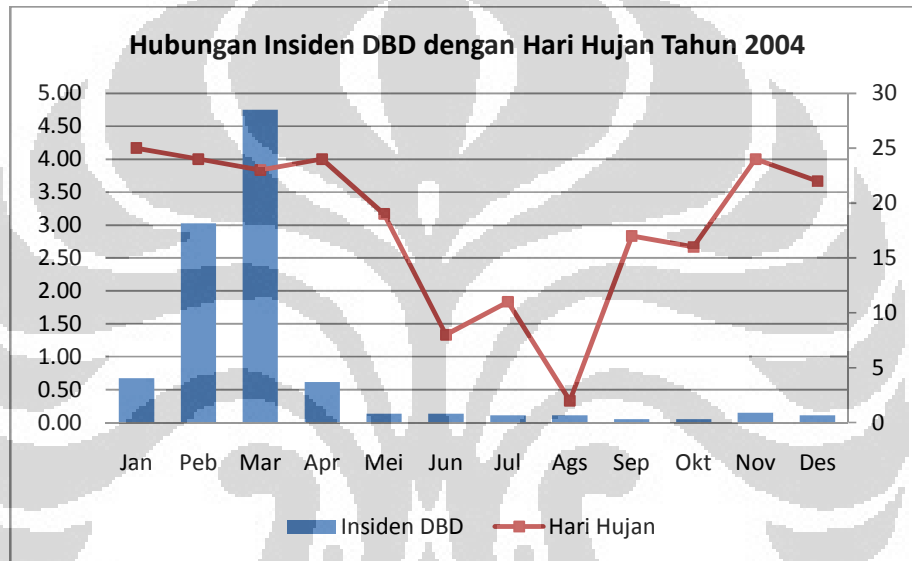
Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan curah hujan selama kurun waktu 2004 hingga 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,204 yang menandakan hubungan yang lemah. Sedangkan nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,046 yang menandakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor selama tahun 2004 hingga 2011. Merujuk pada persamaan garis dapat dinyatakan bahwa setiap kenaikan 1 mm curah hujan akan meningkatkan 0,001 angka insiden DBD per 10.000 penduduk. Namun, variabel curah hujan hanya dapat menjelaskan 4,2% variasi pada variabel insiden DBD atau variabel curah hujan kurang dapat menjelaskan variabel insiden DBD walaupun hubungan keduanya bermakna secara statistik. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 5.24 Hubungan Insiden DBD dengan Curah Hujan di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011**

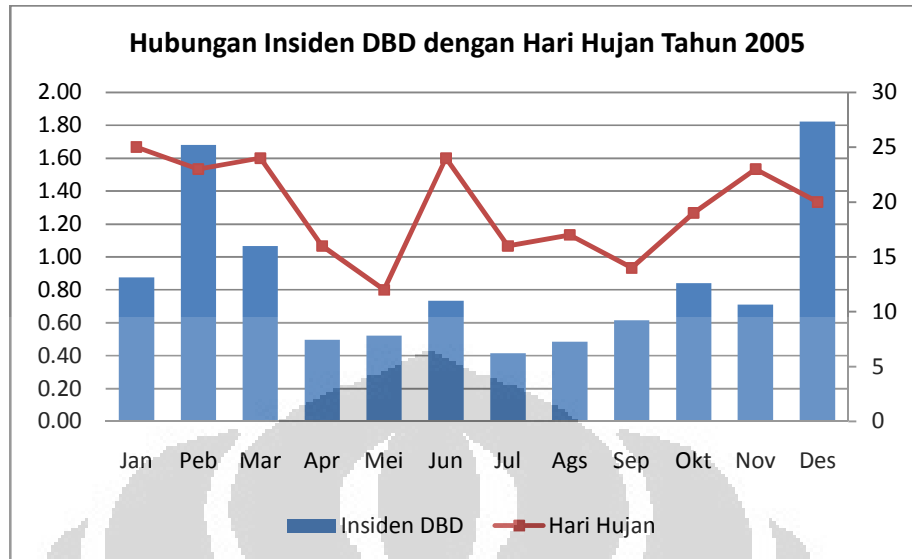
### 5.4.2.3 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Hari Hujan

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2004 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,397 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,201 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



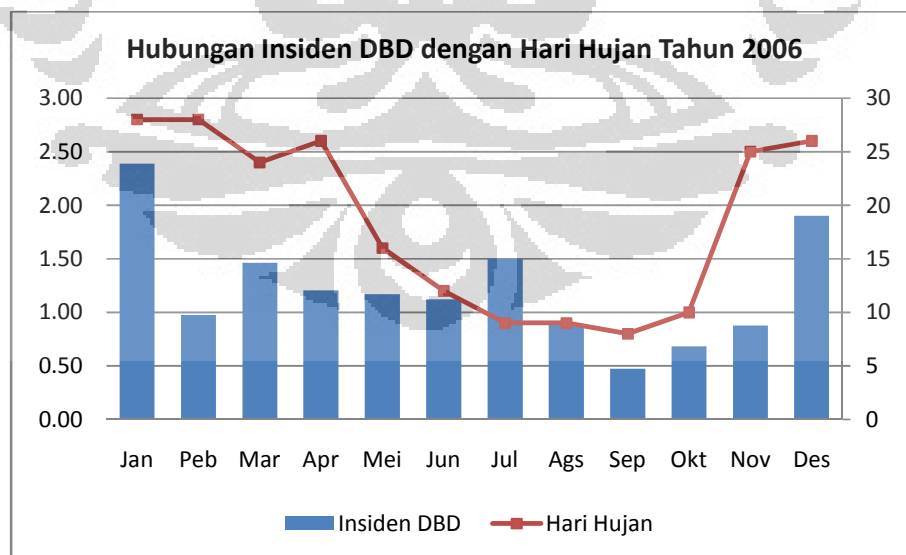
**Gambar 5.25 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2004**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2005 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,484 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,111 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2005. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



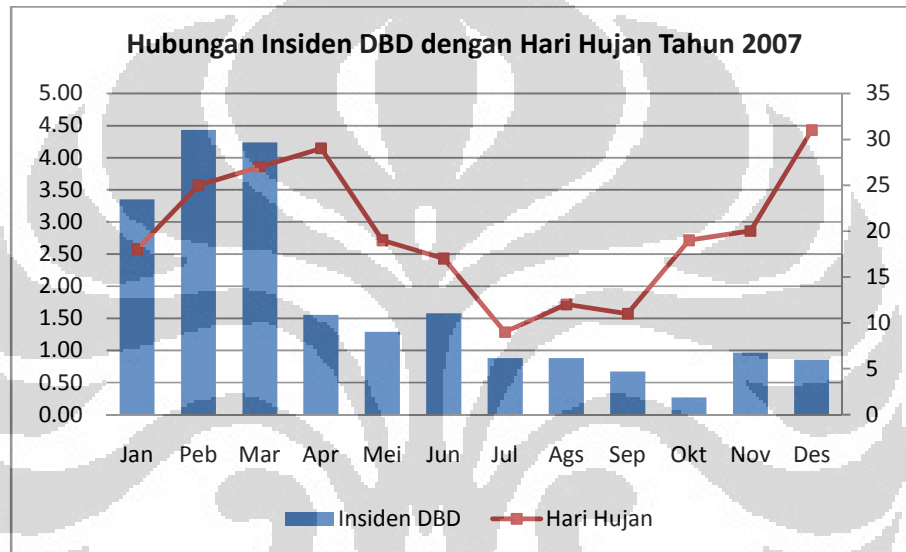
**Gambar 5.26 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2005**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2006 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,539 yang menandakan hubungan yang kuat. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,070 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2006. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



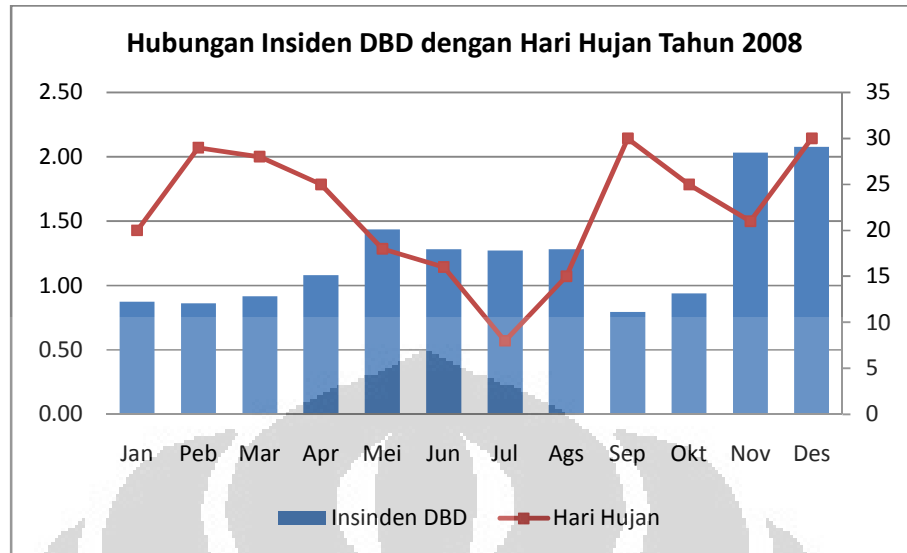
**Gambar 5.27 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2006**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2007 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,400 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,198 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2007. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



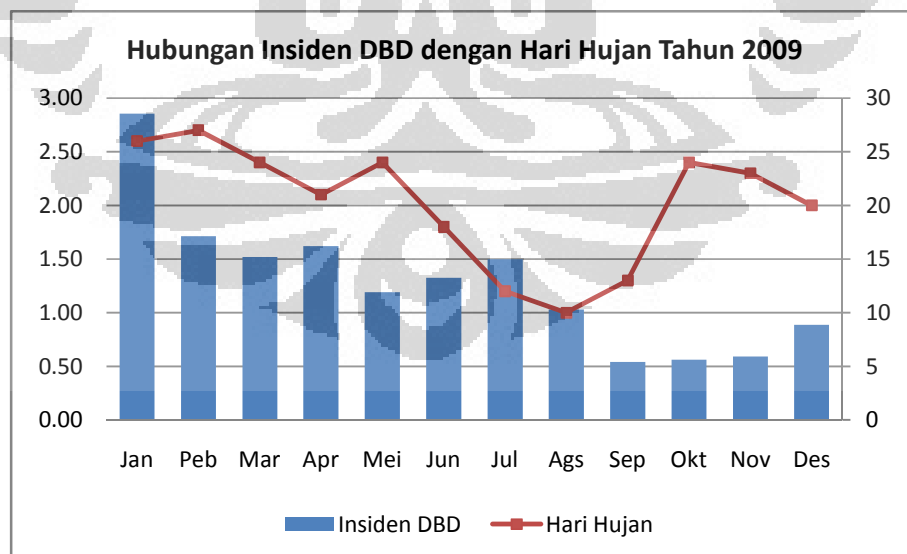
**Gambar 5.28 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2007**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2008 menunjukkan nilai  $r$  sebesar -0,137 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,671 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2008. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



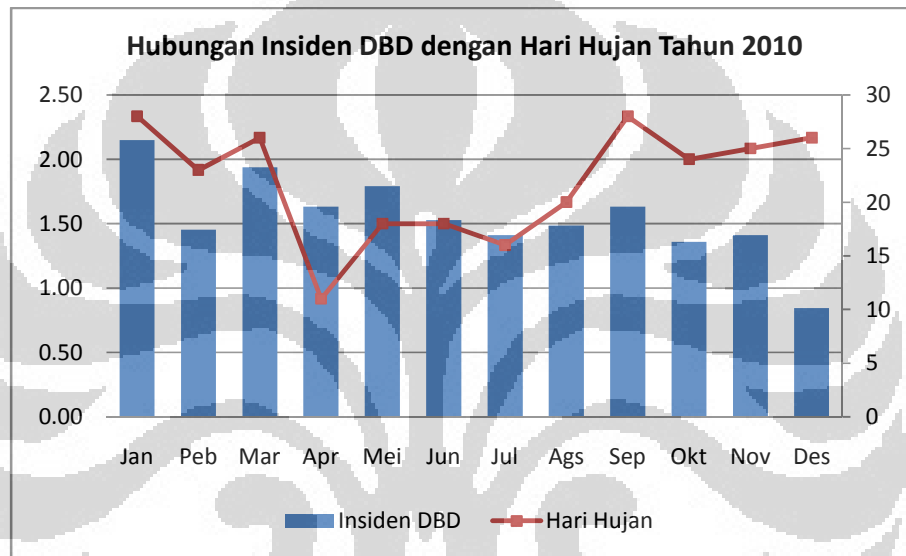
**Gambar 5.29 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2008**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2009 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,349 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,267 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2009. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.30 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2009**

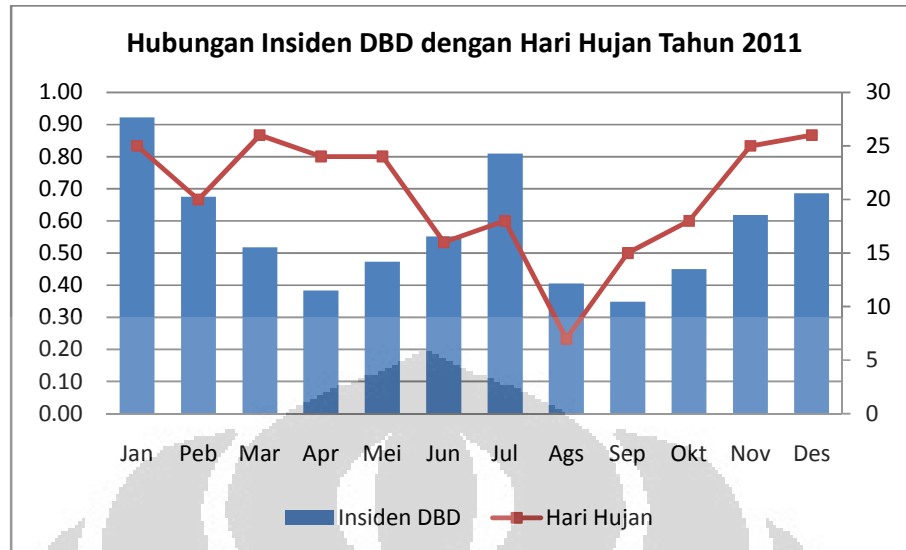
Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2010 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,058 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,859 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2010. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.31 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2010**

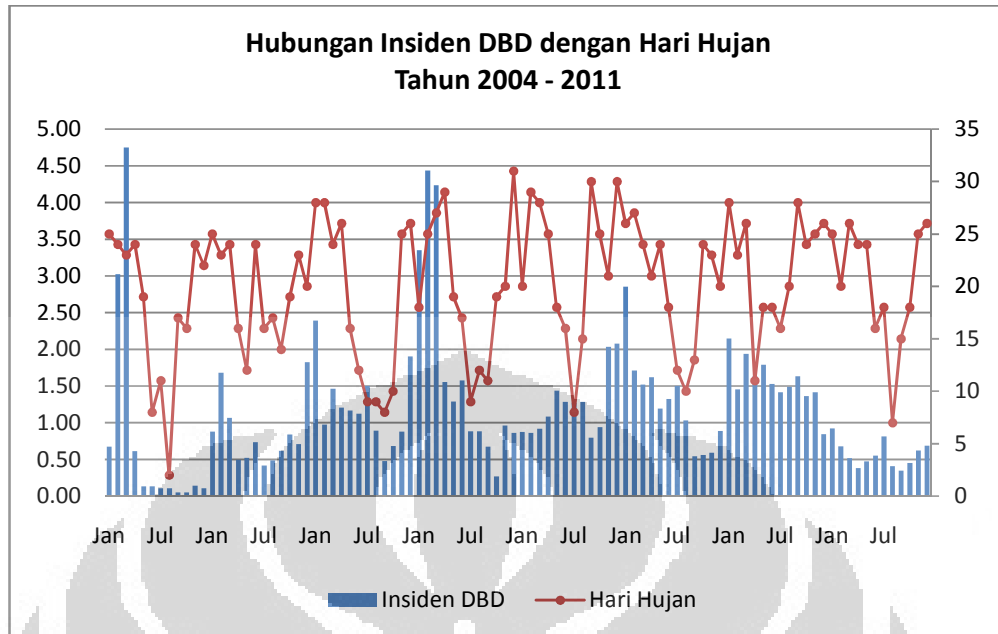
Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan pada tahun 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,377 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,227 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2011. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:





**Gambar 5.32 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2011**

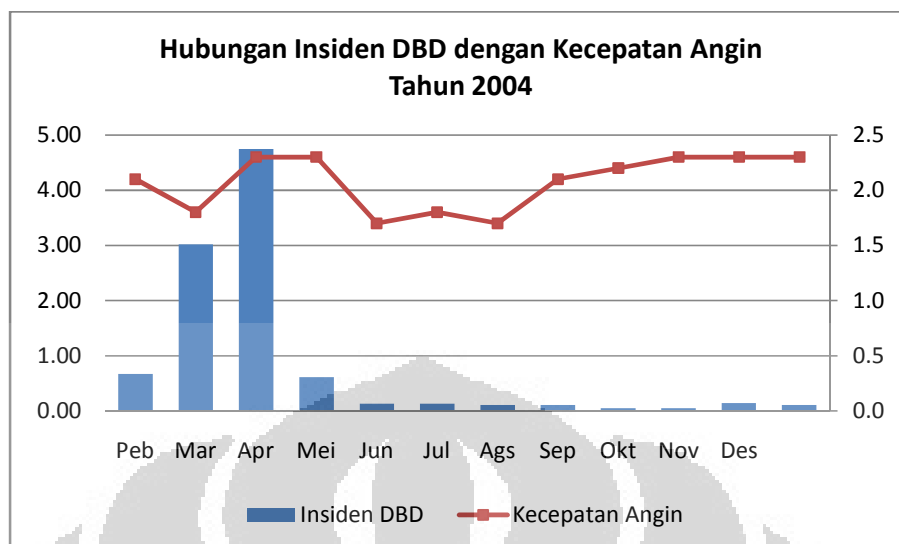
Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan hari hujan selama kurun waktu 2004 hingga 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,362 yang menandakan hubungan yang sedang. Sedangkan nilai-p yang didapat adalah sebesar 0,001 yang menandakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor selama tahun 2004 hingga 2011. Merujuk pada persamaan garis dapat dinyatakan bahwa setiap kenaikan sebanyak 1 hari/bulan hari hujan akan meningkatkan 0,041 angka insiden DBD per 10.000 penduduk. Namun, variabel curah hujan hanya dapat menjelaskan 9,1% variasi pada variabel insiden DBD atau variabel hari hujan kurang dapat menjelaskan variabel insiden DBD walaupun hubungan keduanya bermakna secara statistik. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan curah hujan akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 5.33 Hubungan Insiden DBD dengan Hari Hujan di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011**

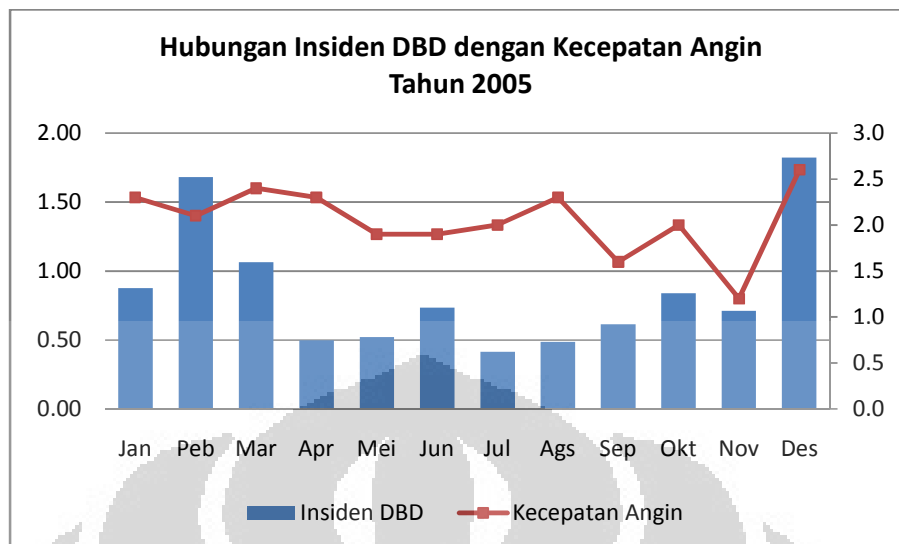
#### 5.4.2.4 Hubungan Antara Insiden DBD dengan Kecepatan Angin

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2004 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,083 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,798 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



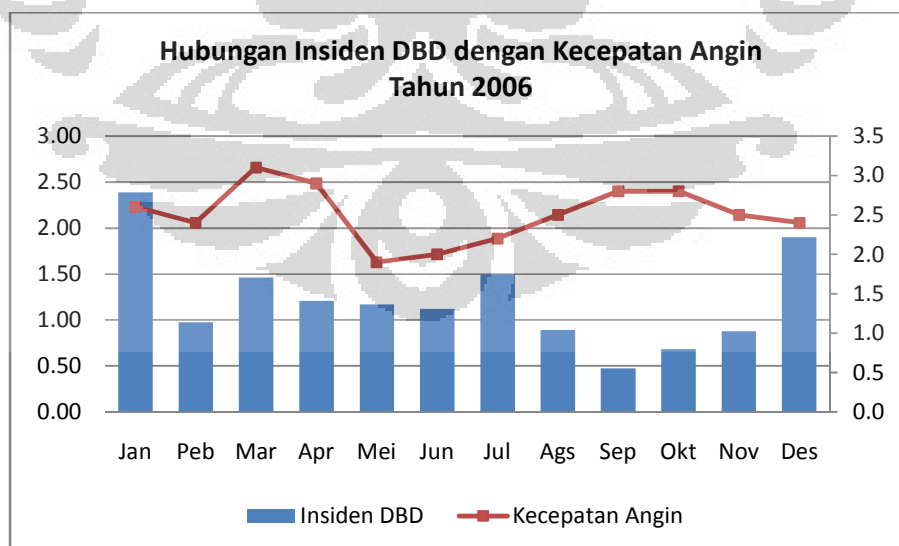
**Gambar 5.34 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2004**

Hasil uji keceratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2005 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,410 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,186 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2005. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



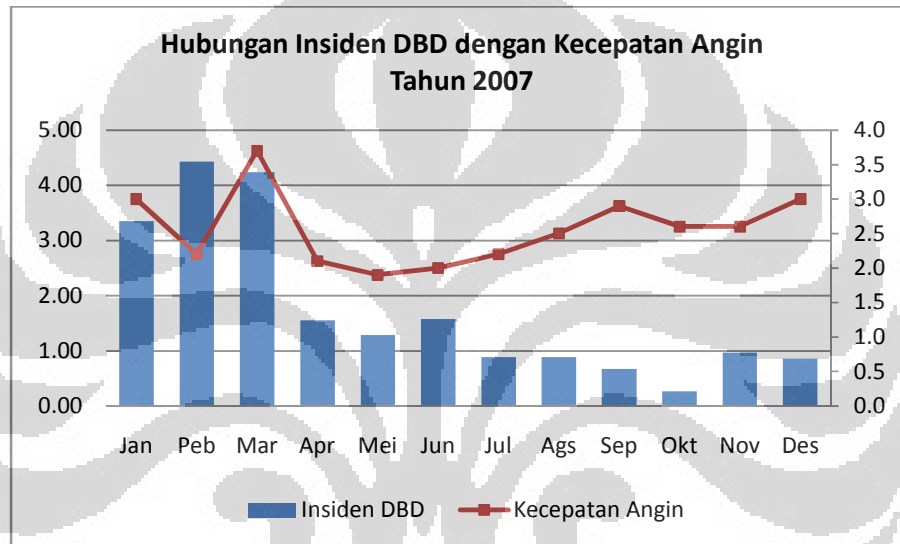
**Gambar 5.35 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2005**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2006 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,083$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,799$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2006. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



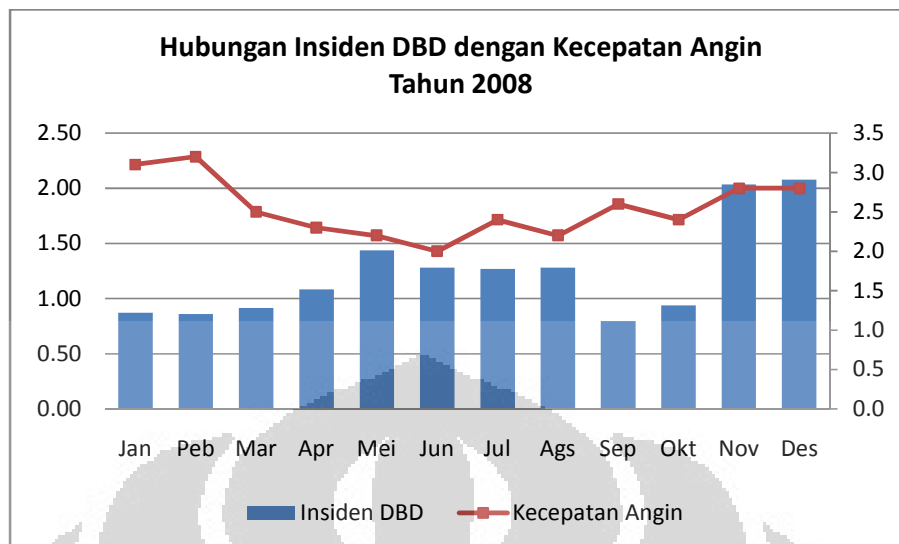
**Gambar 5.36 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2006**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2007 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,313 yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,322 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2007. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



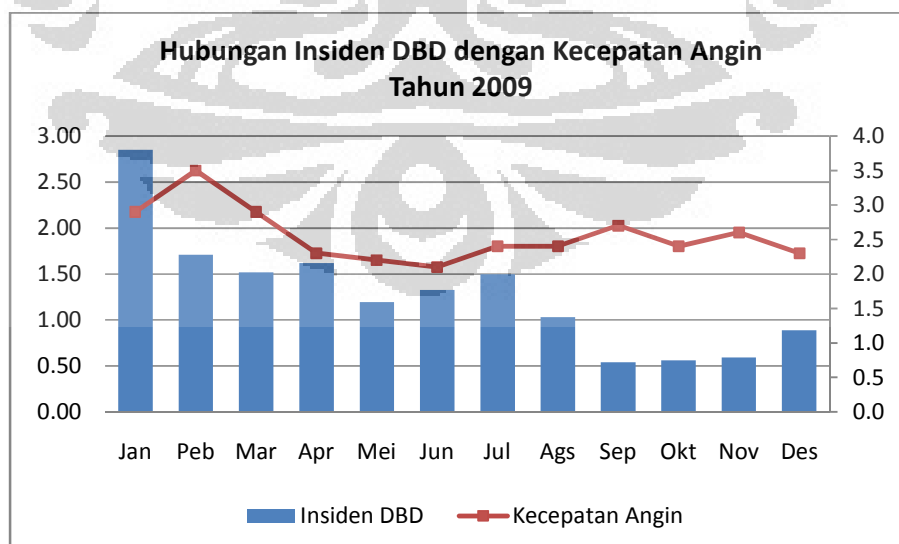
**Gambar 5.37 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2007**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2008 menunjukkan nilai  $r$  sebesar -0,042 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,896 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2008. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



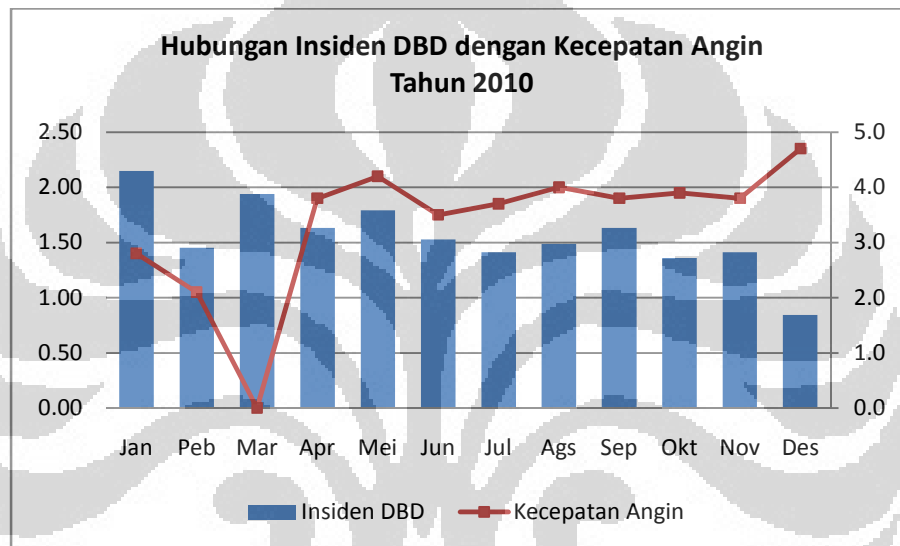
**Gambar 5.38 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2008**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2009 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,368 yang menandakan hubungan yang sedang. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,239 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2009. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



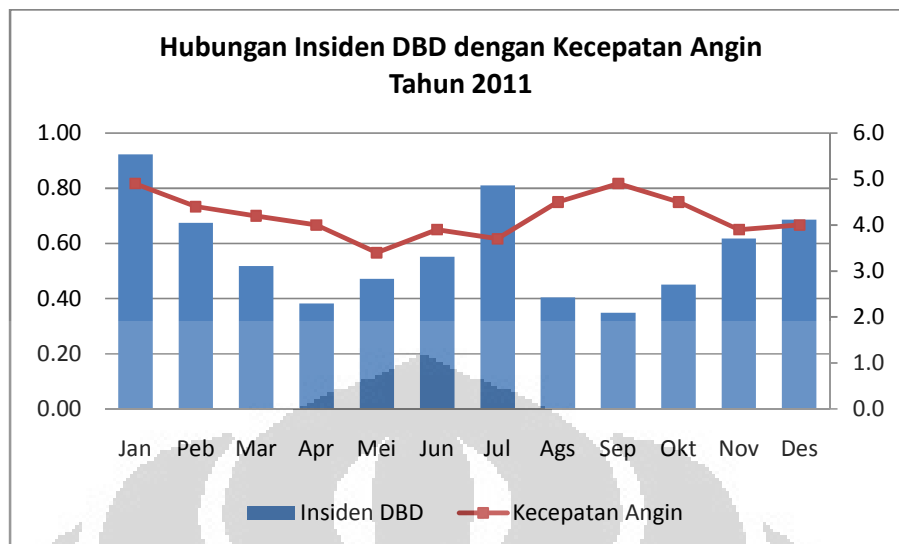
**Gambar 5.39 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2009**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2010 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,468$  yang menandakan hubungan yang sedang. Akan tetapi nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,146$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2010. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 5.40 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2010**

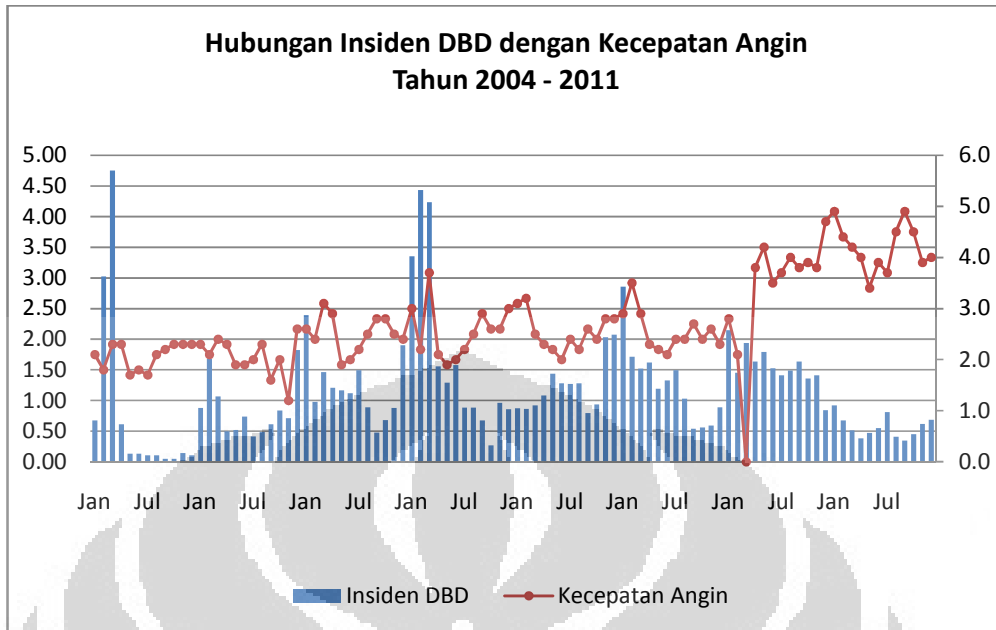
Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar  $-0,007$  yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar  $0,984$  yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2011. Arah kecenderungan yang negatif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan penurunan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



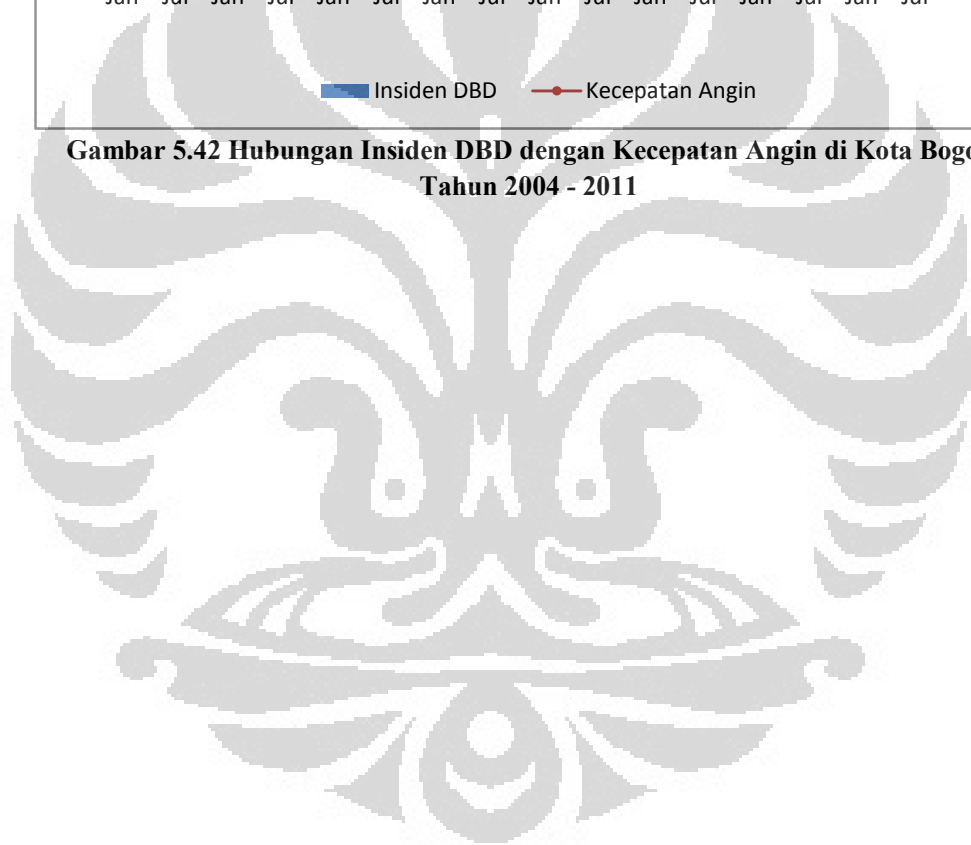
**Gambar 5.41 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2011**

Hasil uji keeratan hubungan antara insiden DBD dengan kecepatan angin pada tahun 2004 hingga 2011 menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,067 yang menandakan hubungan yang lemah. Nilai- $p$  yang didapat adalah sebesar 0,519 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004 - 2011. Arah kecenderungan yang positif menandakan setiap kenaikan kecepatan angin akan diikuti dengan kenaikan insiden DBD, untuk gambaran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:





**Gambar 5.42 Hubungan Insiden DBD dengan Kecepatan Angin di Kota Bogor Tahun 2004 - 2011**



## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Keterbatasan Penelitian**

##### **6.1.1 Keterbatasan Desain Studi**

Penelitian ini menggunakan desain studi ekologi dengan menggunakan data sekunder sehingga tidak terlepas dari beberapa keterbatasan antara lain:

1. Kurang mampu menjembatani kesenjangan status paparan dan status penyakit pada tingkat populasi dan individu. Sehingga agak sulit menentukan apakah individu yang terpapar adalah yang berpenyakit atau tidak.
2. Data insiden DBD dan iklim yang disajikan masih terbatas dalam kurun waktu 8 tahun. Hal ini dikarenakan keterbatasan ketersediaan data kasus DBD di Kota Bogor.

##### **6.1.2 Keterbatasan Data**

1. Data kejadian kasus DBD Kota Bogor tahun 2004 - 2010 merupakan data yang dikumpulkan oleh Dinas Kesehatan Kota Bogor berdasarkan laporan puskesmas dan rumah sakit yang akurasi dan validitasnya masih belum terjamin.
2. Data iklim yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Klas 1 BMKG Dramaga Bogor belum menjamin dapat mewakili kondisi seluruh wilayah di Kota Bogor karena terbatasnya stasiun pemantau iklim.

## **6.2 Hubungan Faktor Iklim dengan Insiden DBD**

Variabilitas suhu, curah hujan, jumlah hari hujan, dan kecepatan angin sebagai salah satu parameter iklim dapat berdampak langsung dan tidak langsung terhadap kehidupan manusia. Dampak tidak langsung dari perubahan iklim dapat mengubah jangkauan dan aktivitas dari vektor dan parasit infektifnya yang pada akhirnya dapat mengubah jangkauan dan insiden dari penyakit yang ditularkan melalui vektor seperti DBD (Febriasari, 2011).

### **6.2.1 Hubungan Suhu Udara dengan Insiden DBD**

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004 – 2011. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Dini (2010) yang menyatakan tidak ada hubungan antara suhu udara dengan insiden DBD di Kabupaten Serang tahun 2007- 2008. Selain itu hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Febriasari (2010) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara suhu udara dengan insiden DBD di Jakarta Timur tahun 2000 - 2009. Akan tetapi hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Purwandari (2010) yang menyatakan ada hubungan antara suhu dengan kasus DBD di Jakarta Selatan pada tahun 2005-2009.

Jika dilihat hubungan per 1 tahun, selama kurun waktu 8 tahun (2004 – 2011) hanya pada tahun 2009 terjadi hubungan yang signifikan antara suhu dengan insiden DBD. Hasil uji keeratan hubungan menunjukkan nilai  $r$  sebesar -0,813 yang menandakan hubungan yang kuat. Pada dasarnya suhu memiliki pengaruh langsung terhadap keberadaan vektor nyamuk. Vektor DBD tinggal pada lingkungan dengan rata-rata suhu 25-27 °C yang merupakan suhu optimal perkembangan larva dari vektor DBD (Dini, 2010). Sedangkan rata-rata suhu di Kota Bogor selama kurun waktu 2004 – 2011 sendiri adalah 25,5°C yang seharusnya menjadi suhu optimal bagi perkembangan larva nyamuk DBD.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tidak adanya hubungan antara suhu dengan insiden DBD. Menurut Dini (2010), meskipun suhu udara di wilayah tersebut merupakan suhu optimal dan dapat menyebabkan jumlah vektor

meningkat, tetapi terdapat kemungkinan bahwa vektor nyamuk yang ada dan berjumlah meningkat tidak infeksi sehingga tidak berpengaruh pada peningkatan angka insiden DBD. Menurut Silaban (2006) hubungan yang tidak bermakna dapat disebabkan karena variasi suhu yang tidak banyak berfluktuasi/relatif konstan, hal ini dapat dilihat bahwa suhu udara di Kota Bogor sendiri selama kurun waktu 2004 – 2011 yang relatif konstan yakni berada di kisaran 25-26 °C. Suhu yang relatif konstan ini dikarenakan Kota Bogor yang beriklim tropis sehingga sangat jarang terjadi fluktuasi suhu udara layaknya lokasi beriklim dingin, subtropis, atau pada daerah padang pasir yang fluktuasinya bisa mencapai 20°C (BMKG Jateng, 2009).

Menurut Purwandari (2010) bahwa hubungan antara suhu dengan kejadian DBD bukan merupakan hubungan langsung yang saling mempengaruhi. Akan tetapi dengan adanya perbedaan suhu, maka akan mempengaruhi siklus perkembangan larva nyamuk yang akan menjadi vektor DBD. Perlu diketahui bahwa suhu udara pada suatu wilayah juga dipengaruhi oleh kecepatan angin di wilayah tersebut (BMKG, 2009). Selain itu, hal perlu menjadi perhatian lebih kedepannya adalah berdasarkan *assessment report* IPCC tahun 2001 pada awal abad ke-21 terjadi peningkatan suhu permukaan bumi pada kisaran 1,4° – 5,8 °C dan masih akan terus berlanjut. Hal tersebut bisa mempengaruhi kondisi kesehatan masyarakat salah satunya adalah kejadian DBD (*vector borne disease*).

## **6.2.2 Hubungan Curah Hujan dengan Insiden DBD**

Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor pada tahun 2004 – 2011. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Mulyati (2010) yang menyatakan ada hubungan antara curah hujan dengan angka insiden DBD di Kabupaten Cimahi tahun 2008-2009. Selain itu hasil ini juga serupa dengan penelitian Yanti (2004) yang menyatakan bahwa ada hubungan bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Jakarta Timur tahun 2000-2004. Ditambah lagi penelitian lain yang dilakukan Febriasari (2011) menyatakan terdapat hubungan yang bermakna antara faktor iklim curah hujan dan angka insiden DBD selama tahun 2000-2009 di Jakarta Timur.

Jika dilihat hubungan per 1 tahun, selama kurun waktu 8 tahun (2004 – 2011) hanya pada tahun 2004 terjadi hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan insiden DBD. Hasil uji keceratan hubungan menunjukkan nilai  $r$  sebesar 0,625 yang menandakan hubungan yang sedang. Pada dasarnya curah hujan mempunyai pengaruh langsung terhadap keberadaan tempat perindukan nyamuk *A. aegypti*. Populasi *A. aegypti* tergantung dari tempat perindukan nyamuk. Curah hujan yang tinggi dan berlangsung dalam waktu yang lama dapat menyebabkan banjir sehingga dapat menghilangkan tempat perindukan nyamuk *Aedes* yang biasanya hidup di air bersih. Akibatnya jumlah perindukan nyamuk akan berkurang sehingga populasi nyamuk akan berkurang. Hal ini dapat dilihat pada data bulan April 2004, Juni 2005, Pebruari 2010, dan Maret 2010 dimana tingkat curah hujan berada diatas 700 mm, sedangkan angka insiden DBD pada bulan tersebut berada dibawah 1,5/10.000 penduduk. Rohimat (2002) menyatakan bahwa curah hujan bulanan yang melampaui 300 mm akan meningkatkan kasus DBD sebesar 120%. Merujuk pada pernyataan tersebut salah satu contohnya dapat dilihat pada data bahwa pada bulan Pebruari 2007 dimana curah hujan sebesar 500 mm memiliki angka insiden DBD diatas 4/10.000 penduduk. Sedangkan sebaliknya pada bulan Juni – Agustus 2004, Oktober 2007, dan Agustus 2011 yang curah hujannya dibawah 300 mm memiliki angka insiden DBD kurang dari 0,5/10.000 penduduk. 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 (EHP, 2008).

Hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan angka insiden DBD dimungkinkan terjadi karena curah hujan yang turun cukup tinggi membuat perindukan nyamuk banyak terbentuk baik di kontainer-kontainer alami maupun kontainer buatan. Hal tersebut dapat mengakibatkan meningkatnya jumlah vektor. Selain itu salah satu faktor lain adalah kurang ada antisipasi masyarakat dengan melakukan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) sebelum musim penghujan datang. Dengan adanya fenomena ini alangkah baiknya jika tindakan pencegahan kejadian DBD dimulai pada saat musim penghujan. Selain itu, perlu diketahui bahwa IPCC pada tahun 2007 memprediksikan bahwa sebagai dampak dari

perubahan iklim global akan terjadi perubahan pola curah hujan hampir di seluruh wilayah di bumi yang akan meningkatkan risiko banjir dan kekeringan serta dapat berimplikasi kepada kesehatan masyarakat.

### **6.2.3 Hubungan Hari Hujan dengan Insiden DBD**

Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang bermakna antara jumlah hari hujan dengan insiden DBD. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyati (2010) yang menyatakan ada hubungan antara hari hujan dengan angka insiden DBD di Kabupaten Cimahi tahun 2008-2009 dengan tingkat keeratan hubungan yang kuat. Penelitian yang dilakukan oleh Purwandari (2010) yang menyatakan ada hubungan antara hari hujan dengan kasus DBD di Jakarta Selatan tahun 2005-2009 dengan tingkat keeratan hubungan sedang. Selain kedua penelitian tersebut, hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2004) yang menyatakan ada hubungan antara hari hujan dengan kasus DBD di Jakarta Utara tahun 2000-2004 dengan tingkat keeratan hubungan sedang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2004) bahwa hubungan yang bermakna antara jumlah hari hujan dengan kejadian DBD disebabkan karena hari hujan yang ada terhitung sedang dan berselang-seling dengan panas. Hal ini dikarenakan hujan yang seperti ini dapat menimbulkan genangan air yang berpotensi sebagai tempat perindukan nyamuk. Dengan tersedianya tempat perindukan nyamuk maka akan meningkatkan jumlah populasi nyamuk yang pada akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kasus DBD.

Hari hujan yang tinggi cenderung berdampak pada rendahnya angka insiden DBD. Hal ini dapat dilihat Bulan Pebruari hingga April 2008 banyaknya hari hujan lebih dari 25 hari/bulan sedangkan angka insiden DBD pada bulan tersebut hanya berada dibawah 1,5/10.000 penduduk. Akan tetapi jumlah hari hujan yang rendah bukan berarti angka insiden DBD mengalami peningkatan hal ini dapat dilihat pada bulan Agustus hingga Oktober dimana hujan yang terjadi hanya kurang dari 10 hari/bulan sedangkan angka insiden DBD sendiri berada pada nilai yang rendah yakni pada nilai 1,5/10.000 penduduk. Hal ini kemungkinan besar merupakan faktor yang membuat hubungan keeratan kedua variabel ini cenderung sedang dengan arah kecenderungan yang positif. Dengan

adanya fenomena ini alangkah baiknya jika tindakan pencegahan kejadian DBD dimulai pada saat musim penghujan salah satunya dengan melakukan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) ataupun dengan kegiatan peningkatan pengetahuan masyarakat terkait pola hidup bersih dan sehat. Hal ini merujuk pada perubahan iklim yang sudah terjadi di bumi secara global yang dapat mengubah pola hujan di suatu wilayah hingga sulit diprediksi dan berpotensi menyebabkan dampak kesehatan masyarakat yang lebih besar (IPCC, 2007).

#### **6.2.4 Hubungan Kecepatan Angin dengan Insiden DBD**

Pada dasarnya kecepatan angin di suatu wilayah dipengaruhi oleh suhu di wilayah tersebut (BMKG Jateng, 2009). Semakin besar fluktuasi suhu di suatu wilayah, semakin besar kecepatan angin di wilayah tersebut. Jika merujuk pada suhu udara di Kota Bogor yang relatif konstan, hal inilah yang menyebabkan kecepatan angin di Kota Bogor lebih rendah dari pada rata-rata kecepatan angin di Indonesia yang mencapai 10,8 – 18 km/jam.

Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sungono (2004) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan angka insiden DBD di Jakarta Utara pada tahun 1999 - 2003. Selain itu penelitian yang dilakukan Fisahwan (2005) juga tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan angka insiden DBD di Kabupaten Tangerang pada tahun 1998 – 2004. Namun hal ini bertolak belakang dengan penelitian Mulyati (2010) dimana terdapat hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kabupaten Cimahi tahun 2008-2009.

Yanti (2004) menyatakan dengan 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 DBD kecil. Selain itu, pada dasarnya angin dapat mempengaruhi terbang nyamuk. Bila kecepatan angin pada 22 – 28 knot atau 40,7 – 51,8 km/jam akan menghambat penerbangan nyamuk (Depkes, 2004), sehingga penyebaran

vektor nyamuk menjadi terbatas yang akhirnya mengurangi angka kejadian DBD. Dini (2010) menyatakan ketidakbermaknaan hubungan antara kecepatan angin dan angka insiden DBD pada penelitian ada kaitannya dengan nyamuk *A. aegypti* yang merupakan nyamuk dalam rumah sehingga pengaruh angin dalam penyebaran vektor ini sangat kecil. Selain itu faktor kecepatan angin di Kota Bogor yang relatif tetap dan tidak lebih dari 5 knot dan jauh dari batas kecepatan angin yang dapat menghambat perkembangan nyamuk.





## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor selama kurun waktu 2004 – 2011 dengan tingkat keeratan hubungan lemah (nilai-p = 0,046;  $r = 0,204$ ). Setiap kenaikan 1 mm curah hujan akan meningkatkan 0,001 angka insiden DBD per 10.000 penduduk, variabel curah hujan dapat menjelaskan 4,2% variasi pada variabel insiden DBD.
- Terdapat hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor selama kurun waktu 2004 – 2011 dengan tingkat keeratan hubungan sedang (nilai-p = 0,001;  $r = 0,362$ ). Setiap kenaikan 1 hari/bulan hari hujan akan meningkatkan 0,041 angka insiden DBD per 10.000 penduduk, variabel curah hujan dapat menjelaskan 9,1% variasi pada variabel insiden DBD.
- Terdapat hubungan yang tidak bermakna antara suhu dengan insiden DBD di Kota Bogor selama kurun waktu 2004 – 2011 (nilai-p = 0,874;  $r = -0,016$ ). Selain itu, juga terdapat hubungan yang tidak bermakna antara kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor selama kurun waktu 2004 – 2011 (nilai-p = 0,519;  $r = 0,067$ ).

## 7.2 **Saran**

Mangacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut ini adalah beberapa saran yang bisa diterapkan oleh pihak-pihak terkait:

- Adanya hubungan yang bermakna antara hari hujan dan kecepatan angin dengan insiden DBD di Kota Bogor menandakan perlunya kerjasama lintas sektor yang terjalin antara Dinas Kesehatan Kota Bogor dengan BMKG sebagai landasan untuk membuat keputusan terkait program pencegahan penyakit DBD di Kota Bogor dalam bentuk pemberian informasi terkait kondisi iklim oleh pihak BMKG kepada Dinas Kesehatan.
- Perlunya sebuah kebijakan untuk peningkatan pengetahuan masyarakat (*enrichment public knowledge*) untuk meningkatkan kepedulian dan partisipasi masyarakat dalam melakukan upaya pencegahan terhadap penyakit demam berdarah meliputi:
  - Pemberian pengetahuan terkait lokasi-lokasi yang berpotensi menjadi *breeding site* dan *resting site* nyamuk.
  - Pemberantasan tempat penampungan air yang berpotensi menjadi *breeding site* nyamuk baik di dalam rumah maupun di luar rumah.
  - Menghilangkan tempat *resting site* baik di dalam maupun di luar rumah
  - Pengetahuan terkait meningkatnya potensi kejadian demam berdarah dengue pada musim penghujan.
- Perlu ditingkatkan pemberantasan kasus DBD yang intensif oleh instansi terkait khususnya di Kelurahan dan RW endemis meliputi:
  - Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) didalam rumah dan di lingkungan sekitar rumah warga.
  - Penyuluhan kepada warga terkait pencegahan DBD dengan menerapkan pola hidup bersih dan sehat.
  - Kegiatan abatisasi pada tempat penampungan air yang berisiko menjadi kontainer DBD baik di dalam rumah warga maupun lingkungan sekitar perumahan warga.

- Kegiatan penyemprotan insektisida (*fogging*) baik di dalam rumah warga, bangunan tempat umum, maupun lingkungan sekitar perumahan warga menjelang masuknya musim penghujan.

Kegiatan PSN, penyuluhan, abatisasi, dan *fogging* dapat dilakukan secara rutin dan intensitasnya dapat ditingkatkan pada bulan-bulan dengan curah hujan dan hari hujan tinggi. Untuk mengetahui perkembangan kegiatan tersebut dapat dilakukan evaluasi setiap 3 bulan.

- Masyarakat diharapkan dapat berpartisipasi dalam menurunkan kejadian DBD di wilayahnya dengan melakukan pemberantasan tempat penampungan air yang berpotensi menjadi *breeding site* nyamuk baik di dalam rumah maupun di luar rumah hingga menghilangkan tempat *resting site* baik di dalam maupun di luar rumah.
- Pada dasarnya perubahan iklim dapat terjadi dalam jangka waktu yang lama. Apabila di kemudian hari akan melakukan penelitian yang sama, diharapkan agar menggunakan jangka waktu studi yang lebih lama (lebih dari 8 tahun) dari yang peneliti lakukan.

Perlunya dilakukan penelitian berlandaskan analisis spasial yang menghubungkan curah hujan dan hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor sebagai salah satu kegiatan rekognisi masalah untuk mengetahui lokasi dengan risiko terjadinya insiden DBD tinggi dengan memperhatikan faktor-faktor risiko DBD lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahern M, Kovats S, Wilkinson P, Few R, Matthies F, 2005. *Global Health Impacts of Floods: Epidemiological Evidence*. Journal : Epidemiology Rev.,27: 36–46
- Andriani, Dina Kemala. 2001. *Hubungan Faktor-Faktor Perubahan Iklim dengan Kepadatan Vektor Demam Berdarah Dengue dan Kasus Serta Insiden DBD di DKI Jakarta Tahun 1997 – 2000*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indoensia.
- BAKOSURTANAL, 2009. *Arah dan Kecepatan Angin Indonesia* [http://atlasnasional.bakosurtanal.go.id/fisik\\_lingkungan/angin\\_detail.php?id=1&judul=Indonesia](http://atlasnasional.bakosurtanal.go.id/fisik_lingkungan/angin_detail.php?id=1&judul=Indonesia) [14 Mei 2012]
- BMKG, 2009. *Badan Meteorologi, Klimatologi, & Geofisika: Instrumen & Rekayasa Meteorologi*. [http://www.bmkg.go.id/BMKG\\_Pusat/Sarana\\_Teknis/Instrumentasi/](http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Sarana_Teknis/Instrumentasi/) [14 Mei 2012 ]
- BMKG Jateng, 2009. *Badan Meteorologi, Klimatologi, & Geofisika Jawa Tengah :Proses Terjadinya Hujan*. <http://www.cuacajateng.com/prosesterjadinyahujan.htm> [14 Mei 2012]
- \_\_\_\_\_. *Badan Meteorologi, Klimatologi, & Geofisika Jawa Tengah : Suhu Udara*. <http://www.cuacajateng.com/suhuudara.htm> [14 Mei 2012]
- \_\_\_\_\_. *Badan Meteorologi, Klimatologi, & Geofisika Jawa Tengah : Kelembaban Udara*. <http://www.cuacajateng.com/kelembabanudara.htm> [14 Mei 2012]
- BPS Jabar. 2011. *Data Jumlah Penduduk Jawa Barat*. Badan Pusat Statistik. Jawa Barat

- CCCD. 2009. *Climate Change and Health*. Commissions on Climate Change and Development. Lina Nerlander, Health specialist, Red Cross/Red Crescent Climate Centre
- Dahlan, M. Sopiudin. 2004. *Statistika untuk kedokteran dan kesehatan: uji hipotesis dengan menggunakan SPSS 12 jam*. Jakarta : Daya Cipta
- Depkes RI. 2004. *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta
- Depkes RI. 2007. *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta
- Depkes RI. 2009. *Undang – Undang Nomor 36 Tentang Kesehatan*. Jakarta
- Dini, Amah MV. 2010. *Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah di Kabupaten Serang*. *Jurnal Makara Kesehatan*, Vol. 14, Np. 1, Juni 2010: 31-38
- Ebi, KL, Smith J, Burton I and Scheraga JS, 2006: *Some lessons learned from public health on the process of adaptation*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11, 607-62
- EHP. *Dengue Reborn Widespread Resurgence of A Resilient Vector*. *Environmental Health Perspectives*. 2008; 9:116.
- Febriasari, Sri G. 2011. *Perubahan Iklim dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Administrasi Jakarta Timur 2000-2009*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Fisahwan, Berno Syamsul. 2005. *Hubungan Faktor-Faktor Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah di Kabupaten Tangerang tahun 1998-2004*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani,

J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tbridge, 996 pp.

Kovats, RS and Ebi KL, 2006. *Heatwaves and public health in Europe*. Eur. Journal. Public Health, 16, 592-599. doi:10.1093/eurpub/ckl049

McMichael, A.J. 2003. *Global Climate Change and Health: an Old Story Writ Large*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data : Geneva

Mulyati, Sri Slamet. 2010. *Hubungan Faktor Iklim dengan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Cimahi Tahun 2008-2009*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia

NOAA. 2007. *Climate Change*. NOAA National Weather Services : USA

Pemda Kota Bogor. 2012. *Profil Kota Bogor*. <http://www.kotabogor.go.id> [16 Juni 2012]

Purwandari, Ikha. 2010. *Hubungan Faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Administrasi Jakarta Selatan tahun 2005 – 2009*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia

Pratomo, Yudha. 2012. *Indonesia pun Bisa Memanen Energi Angin*. [http://www.ppifrance.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=247:indonesia-pun-bisa-memanen-energiangin&catid=44:opini&Itemid=112](http://www.ppifrance.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=247:indonesia-pun-bisa-memanen-energiangin&catid=44:opini&Itemid=112). [PPIFrance] [Unduh : 16 Juni 2012]

Rohimat T. 2002. *Gambaran Epidemiologi Penyakit Demam Berdarah Dengue dan Hubungan Faktor Lingkungan dengan Insiden Penyakit Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Data Surveilens Epidemiologi di Dinas Kesehatan Kota Bogor Tahun 1999-2001*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

- Sejati. 2000. *Hubungan Variasi Iklim dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Padang Tahun 1995-1999*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia
- Silaban, Dormauli C.N. 2006. *Hubungan Iklim dengan Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Bogor Tahun 2004-2005*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- Soegijanto, S. 2003. *Demam Berdarah Dengue: Tinjauan dan Temuan Baru di Era*. Airlangga University Press : Surabaya
- Sungono V. 2004 *Hubungan Iklim dengan ABJ dan Insiden Demam Berdarah Dengue di Kotamadya Jakarta Utara Tahun 1999-2003*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- UNDP Indonesia. 2007. *Sisi Lain Perubahan Iklim: Mengapa Indonesia harus beradaptasi untuk melindungi rakyat miskinnya*. Jakarta. <http://www.undp.or.id>. [download date : 11 Mei 2012]
- World Health Organization (WHO). 1997. *Dengue Haemorrhagic Fever. Diagnosis, treatment, prevention and control. 2nd edition*. Geneva.
- WHO & Depkes RI. 2008. *Hari Kesehatan Dunia 2008*. Jakarta
- Yanti, Sari Eka. 2004. *Hubungan Faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kotamadya Jakarta Timur Tahun 2000 – 2004*. Tesis. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- Zaluchu, Fotarisman. 2009. *Dampak Perubahan Iklim Pada Kesehatan Masyarakat dan Kebijakan Penanggulangannya*. Jurnal INOVASI : Vol. 6. No. 4., Desember 2009. Media Litbang Provinsi Sumatra Utara.

## LAMPIRAN

### Hasil Uji Korelasi dan Regresi Linier

#### 1. Suhu dengan Insiden DBD 2004 – 2011

##### Correlations

		Suhu 2004 - 2011	DBD 2004 - 2011
Suhu 2004 - 2011	Pearson Correlation	1	-.016
	Sig. (2-tailed)		.874
	N	96	96
DBD 2004 - 2011	Pearson Correlation	-.016	1
	Sig. (2-tailed)	.874	
	N	96	96

##### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu 2004 - 2011 <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

##### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.016 <sup>a</sup>	.000	-.010	.88439

a. Predictors: (Constant), Suhu 2004 - 2011

##### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.020	1	.020	.025	.874 <sup>a</sup>
	Residual	73.522	94	.782		
	Total	73.542	95			

a. Predictors: (Constant), Suhu 2004 - 2011

b. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011



**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.683	3.276		.514	.609
	Suhu 2004 - 2011	-.020	.128	-.016	-.159	.874

a. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

2. Curah Hujan dengan Insiden DBD 2004 – 2011

**Correlations**

		CH 2004 - 2011	DBD 2004 - 2011
CH 2004 - 2011	Pearson Correlation	1	.204*
	Sig. (2-tailed)		.046
	N	96	96
DBD 2004 - 2011	Pearson Correlation	.204*	1
	Sig. (2-tailed)	.046	
	N	96	96

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

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	CH 2004 - 2011 <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.204 <sup>a</sup>	.042	.032	.86585

a. Predictors: (Constant), CH 2004 - 2011

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.070	1	3.070	4.095	.046 <sup>a</sup>
	Residual	70.472	94	.750		
	Total	73.542	95			

a. Predictors: (Constant), CH 2004 - 2011

b. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.826	.187		4.404	.000
	CH 2004 - 2011	.001	.001	.204	2.024	.046

a. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

**3. Hari Hujan dengan Insiden DBD 2004 – 2011**

**Correlations**

		DBD Tahun 2004	HH Tahun 2004
DBD Tahun 2004	Pearson Correlation	1	.397
	Sig. (2-tailed)		.201
	N	12	12
HH Tahun 2004	Pearson Correlation	.397	1
	Sig. (2-tailed)	.201	
	N	12	12

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	HH Tahun 2004 <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: DBD Tahun 2004

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.397 <sup>a</sup>	.158	.074	1.43545

a. Predictors: (Constant), HH Tahun 2004

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.859	1	3.859	1.873	.201 <sup>a</sup>
	Residual	20.605	10	2.061		
	Total	24.464	11			

a. Predictors: (Constant), HH Tahun 2004

b. Dependent Variable: DBD Tahun 2004

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.603	1.122		-.538	.603
	HH Tahun 2004	.080	.058	.397	1.368	.201

a. Dependent Variable: DBD Tahun 2004

**4. Kecepatan Angin dengan Insiden DBD 2004 – 2011**

**Correlations**

			DBD 2004 - 2011	KA 2004 - 2011
Spearman's rho	DBD 2004 - 2011	Correlation Coefficient	1.000	.067
		Sig. (2-tailed)	.	.519
		N	96	95
	KA 2004 - 2011	Correlation Coefficient	.067	1.000
		Sig. (2-tailed)	.519	.
		N	95	95

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	KA 2004 - 2011 <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.003 <sup>a</sup>	.000	-.011	.88553

a. Predictors: (Constant), KA 2004 - 2011

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.000	1	.000	.001	.980 <sup>a</sup>
	Residual	72.927	93	.784		
	Total	72.928	94			

a. Predictors: (Constant), KA 2004 - 2011

b. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.145	.317		3.610	.000
	KA 2004 - 2011	.003	.110	.003	.025	.980

a. Dependent Variable: DBD 2004 - 2011

