

ADLN - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**MODEL SPASIAL FAKTOR RISIKO KEJADIAN DEMAM BERDARAH
DENGUE DI PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN 2014**



HASIRUN

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI
SURABAYA
2016**

TESIS

**MODEL SPASIAL FAKTOR RISIKO KEJADIAN DEMAM BERDARAH
DENGUE DI PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN 2014**



**HASIRUN
NIM. 101414553018**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI
SURABAYA
2016**

**MODEL SPASIAL FAKTOR RISIKO KEJADIAN DEMAM BERDARAH
DENGUE DI PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN 2014**

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister Epidemiologi
Minat Studi Epidemiologi Lapangan
Program Studi Epidemiologi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh:

**HASIRUN
NIM.101414553018**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI
SURABAYA
2016**

PENGESAHAN

**Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Minat Studi Epidemiologi Lapangan
Program Studi Epidemiologi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Magister Epidemiologi (M.Epid.)
pada tanggal 27 Juli 2016**

Mengesahkan

**Universitas Airlangga
Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Dekan,



Prof. Dr. Tri Martiana, dr., M.S.
NIP. 195603031987012001 *f*

Tim Penguji:

Ketua : Dr. Ririh Yudhastuti, Drh., M.Sc
Anggota : 1. Dr. Windhu Purnomo, dr., M.S
2. Prof. Dr. Chatarina U.W, dr., M.S., M.PH
3. Dr. Atik Choirul Hidajah, dr., M.Kes
4. Bambang W.K., drs., M.Kes

PERSETUJUAN

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Epidemiologi (M.Epid.)
Minat Studi Epidemiologi Lapangan
Program Studi Epidemiologi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh:

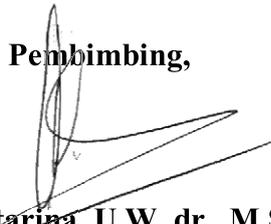
**HASIRUN
NIM.101414553018**

**Menyetujui,
Surabaya, 27 Juli 2016**

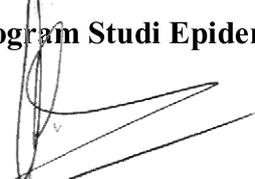
Pembimbing Ketua,


**Dr. Windhu Purnomo, dr., M.S
NIP. 19540625 198303 1 002**

Pembimbing,


**Prof. Dr. Chatarina U.W, dr., M.S., M.PH
NIP. 19540916 198303 2 001**

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Epidemiologi**


**Prof. Dr. Chatarina U.W, dr., M.S., M.PH
NIP. 19540916 198303 2 001**

PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Hasirun
NIM : 101414553018
Program Studi : Epidemiologi
Minat Studi : Epidemiologi Lapangan
Angkatan : 2014
Jenjang : Magister

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

MODEL SPASIAL FAKTOR RISIKO KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE DI PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN 2014

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

Demikian surat pernyataan ini agar saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Juni 2016



Hasirun

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulisan tesis dengan judul **Model Spasial Faktor Risiko Kejadian Demam Berdarah Dengue di Provinsi Jawa Timur tahun 2014** ini dapat diselesaikan. Tesis ini berisikan tentang pemodelan kejadian demam berdarah dengue di Provinsi Jawa Timur yang mana dapat menjadi masukan kepada lintas sektor yang terkait serta dapat bermanfaat untuk mencegah peningkatan kejadian demam berdarah dengue di wilayah Provinsi Jawa timur.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga saya haturkan kepada Bapak Dr. Windhu Purnomo, dr., MS dan Ibu Prof. Dr. Chatarina U.W., dr., MS., MPH selaku pembimbing selama penyelesaian studi magister serta yang telah memberikan banyak semangat, saran dan masukan dalam menyelesaikan tesis ini. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan saudara tercinta yang banyak memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis.
2. Prof. Dr. Moh. Nasir, SE., M.T., AK., CMA., CA selaku Rektor Universitas Airlanggayang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan Magister di Universitas Airlangga.
3. Prof. Dr. Tri Martiana, dr., MS selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universita Airlangga yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menjadi mahasiswa program Magister Program Epidemiologi Universitas Airlangga.
4. Prof. Dr. Chatarina U.W., dr., MS., MPH selaku Koordinator Program Studi Epidemiologi dan Pembimbing 1, terima kasih atas bimbingan, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis.
5. Dr. Atik Choirul Hidajah, dr., M.Kes Ketua Minat Epidemiologi Lapangan atas bimbingan, masukannya selama perkuliahan dan penyelesaian tesis ini.
6. Ketua penguji Dr. Ririh Yudhastuti, Drh., M.Sc dan Bambang W.K., Drs., M.Kes atas masukan dalam penyempurnaan tesis ini.
7. Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Kepala Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, Kepala BMKG Juanda dan Karangploso Malang atas kemudahan saat penelitian berlangsung.
8. Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo dan Staf bidang P2PL yang banyak memberikan ilmu dan pengalaman saat menjalankan project.
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Epidemiologi angkatan 2014 dan 2015 terima kasih atas kebahagiaan dan suka duka yang kita lewati bersamaterutama *volunteer* Ariska Putri Hidayathillah, S.Kep.,M.Epid, Arina Mufida, S.K.M., M.Epid, Ramdani Ramli, S.K.M., M.Epid serta ibu Nurul Kutsiyah, SKM., M.Epid, Hairil Akbar, SKM., M.Epid.
10. Rekan-rekan minat FETP 2014 (Rensat, Firman, Arina, Risma dan Eka) terima kasih atas saling support selama perkuliahan dan proses akhir menyusun tesis.

Demikian semoga tesis ini memberi manfaat kepada penulis sendiri dan pihak lain.

Surabaya, 27 Juli 2016

Hasirun

SUMMARY

Spatial Model of Risk Factors of Dengue Haemorrhagic Fever in East Java Province in 2014

It is estimated about 500,000 cases of dengue hemorrhagic fever requiring hospitalization each year with most sufferers are children. Figure of case fatality rate (CFR) can reach 20% if no proper treatment, but the numbers will decline less than 1% if cases treated with intensive therapy. Dengue incidence continues to increase dramatically worldwide in the past decade. Including, Indonesia is the high suitability country for transmission of dengue. Trend of dengue cases in Indonesia in 2002 till 2014 shows that the highest incidence rate of dengue fever occurs about 71,78 per 100,000 in 2007. Then, dengue cases have decreased very significantly to 27.67 per 100,000 population in 2011. One of provinces with high morbidity/incidence rate of dengue fever is East Java province which was about 36 per 100,000 population in 2013. This figure was below the target of 52 / 100,000. However, the mortality rate was above the target with coverage of 1.04%. DHF is so easy to spread from person to person and even from one area to another by mosquito transmission, so that the incidence of dengue is increasing and widespread. Analysis is needed to see the role of factors, spatial factors, that influence the incidence of dengue fever in East Java by performing spatial modeling.

This research used a quantitative research approach with ecological study design to determine the correlation between the disease and the factors that are of interest in research. This study took the unit of analysis in the form of administrative regions throughout the District/City in East Java province. The province ranks second in the number of cases of dengue fever after the West Java Province. The data in this study were secondary data which was collected through the study of documents in several institutions namely the Provincial Health Office of East Java, the Juanda and Karangploso Meteorology, Climatology and Geophysics, the Statistic center of East Java Province.

Spatial modeling used spatial error model. The results showed that rainfall (0,0014), percentage of healthy-practice house (0,0104), healthy house percentage (0,000) and health facilities per 100.000 population (0,0456) influenced the incidence of dengue fever in East Java with R square 0,4334 or 43,34%. The best model for the incidence of dengue fever in East Java province was spatial regression modeling using spatial error model ($R^2 = 0,4334$) when compared with the spatial lag regression model ($R^2 = 0,1858$).

Intensive promotion needs to be done in order to provide insight to the public about the need for hygienic behavior to prevent dengue with 3 M Plus (drain, close, bury). Need for community empowerment by activation larva monitoring in each house so that the larva was observed especially during the rainy season. A need to increase the quality of health workers and faskes in the prevention of dengue,

especially in areas with less percentage of health facilities and promoting networking among health facilities better in combating dengue.

ABSTRACT

Spatial Model of Risk Factors of Dengue Haemorrhagic Fever in East Java Province in 2014

Indonesia is the high suitability country for transmission of dengue. One of provinces with high incidence rate of dengue fever is East Java province which was about 36 per 100,000 population in 2013. DHF is so easy to spread from person to person and even from one area to another, so that the incidence of dengue is increasing and widespread. Analysis is needed to see the role of factors, spatial factors, which influence the incidence of dengue fever in East Java by performing spatial modeling. This research used a quantitative research approach with ecological study design to determine the correlation between the disease and the factors that are of interest in research. This study took administrative regions throughout East Java province as unit of analysis. The data was secondary data which was collected through the study of documents in several institutions. The results showed that rainfall (0,0014), percentage of healthy-practice house (0,0104), healthy house percentage (0,000) and health facilities per 100.000 population (0,0456) influenced the incidence of dengue fever in East Java with R square 0,4334 or 43,34%. The best model for the incidence of dengue fever in East Java province was spatial regression modeling using spatial error model ($R^2 = 0,4334$) when compared with the spatial lag regression model ($R^2 = 0,1858$). East Java Provincial Health Office needs to anticipate the high rainfall on the incidence of dengue, provides equitable health facilities for communities, promote health practice at home and healthy home.

Keywords: dengue, spatial, regression, east Java

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DALAM.....	ii
HALAMAN PRASYARAT GELAR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR	vii
<i>SUMMARY</i>	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR ARTI, LAMBANG DAN SINGKATAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Kajian Masalah	8
1.3 Rumusan Masalah.....	12
1.4 Tujuan Penelitian	12
1.4.1 Tujuan umum	12
1.4.2 Tujuan khusus	12
1.5 Manfaat Penelitian.....	13
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Demam Berdarah Dengue	14
2.1.1 Pengertian.....	14
2.1.2 Etiologi.....	14
2.1.3 Vektor.....	14
2.1.4 Gejala Klinis Demam Berdarah Dengue	18
2.1.5 Masa Inkubasi	19
2.1.6 Cara Penularan.....	20
2.1.7 Pengamatan Kepadatan Vektor	21
2.1.8 Upaya Pencegahan dan Pengendalian	22
2.1.9 Epidemiologi	25
2.2 Faktor yang mempengaruhi terjadinya Demam Berdarah... ..	28
2.2.1 Kemiskinan	28
2.2.2 Jumlah Curah Hujan	28
2.2.3 Mobilitas	29

2.2.4	Kepadatan Penduduk	30
2.2.5	Presentase PHBS.....	31
2.2.6	Presentase rumah sehat	32
2.2.7	Keberadaan fasilitas kesehatan/100.000 penduduk....	35
2.3	Analisis Spasial.....	35
2.4	Analisis Regresi Spasial	39
2.4.1	<i>Spatial Autoregressive model</i>	39
2.4.2	<i>Spatial error model</i>	39
2.4.3	Spatial Autoregressive Moving Average	40
2.4.4	Efek Spasial	40
BAB 3	KERANGKA KONSEPTUAL	43
BAB 4	METODE PENELITIAN	45
4.1	Jenis dan Rancang Bangun Penelitian.....	45
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	45
4.3	Populasi dan Sampel.....	45
4.4	Kerangka Operasional	46
4.5	Variabel Penelitian, Definisi Operasional dan Skala Data ..	47
4.6	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	48
4.7	Pengolahan dan Analisis Data.....	49
BAB 5	HASIL DAN ANALISIS DATA	51
5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	51
5.1.1	Keadaan Geografis	51
5.1.2	Demografi	52
5.1.3	Sosial Ekonomi	53
5.2	Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur	54
5.3	Curah Hujan di Provinsi Jawa Timur.....	54
5.4	Mobilitas	56
5.5	Kepadatan Penduduk.....	58
5.6	Persentase Rumah ber-PHBS	61
5.7	Persentase Rumah Sehat.....	62
5.8	Fasilitas Kesehatan per 100.000 Penduduk.....	64
5.9	Persentase Kemiskinan	66
5.10	Model Spasial Faktor Risiko Kejadian DBD.....	68
5.10.1	Uji Outlier	68
5.10.2	Uji Asumsi Regresi	70
5.10.3	Penentuan Model Regresi Spasial	70
5.10.4	Pemodelan Faktor Risiko Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur Menggunakan regresi spasial.....	70

5.10.5 Perbandingan Pemodelan Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur menggunakan SAR dan SEM	73
BAB 6 PEMBAHASAN.....	75
BAB 7 PENUTUP	93
7.1 Kesimpulan	93
7.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Kasus DBD Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur	6
Tabel 4.1 Kode Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur	42
Tabel 5.1 Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur di Provinsi Jawa Timur tahun 2014	50
Tabel 5.2 Hasil Uji Lagrange Multiplier	67
Tabel 5.3 Hasil uji spasial lag (SAR) Hasil uji spasial lag faktor risiko kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur	68
Tabel 5.4 Hasil uji spasial eror model faktor risiko kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur (SEM)	69
Tabel 5.5 Perbandingan Model Spasial Lag dan Spasial Error Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Sebaran Kasus Demam Berdarah di Dunia 3
Gambar 1.2	IR dan CFR DBD di Indonesia tahun 2002-2014 4
Gambar 1.3	Tren kasus DBD di Jawa Timur tahun 2010 – 2015 5
Gambar 2.1	Telur <i>Aedes</i> 14
Gambar 2.2	Jentik <i>Aedes</i> 15
Gambar 2.3	Pupa <i>Aedes</i> 15
Gambar 2.4	Nyamuk <i>Aedes</i> 16
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual 40
Gambar 5.1	Peta Provinsi Jawa Timur 48
Gambar 5.2	Incidence rate DBD per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 50
Gambar 5.3	Jumlah Curah hujan Kabupate/Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 51
Gambar 5.4	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan Curah hujan Kabupate/ Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014..... 52
Gambar 5.5	Mobilitas Penduduk di Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 53
Gambar 5.6	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan Mobilitas di Kabupate/ Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014..... 54
Gambar 5.7	Kepadatan Penduduk (/km ²) di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 55
Gambar 5.8	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan Kepadatan di Kabupate/ Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014..... 56
Gambar 5.9	Rumah tangga dengan perilaku hidup bersih dan sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014..... 57
Gambar 5.10	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan Rumah tangga ber-PHBS di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 58
Gambar 5.11	Rumah Sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 59
Gambar 5.12	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan Persentase Rumah Sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 60
Gambar 5.13	Fasilitas Kesehatan per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 61
Gambar 5.14	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan Keberadaan Faskes per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 62
Gambar 5.15	Persentase Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2014..... 63
Gambar 5.16	<i>Scatter Plot</i> antara Jumlah Kasus DBD dan kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2014..... 64
Gambar 5.17	Pencaran Morans 65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Uji Regresi SAR
- Lampiran 2 Hasil Uji Regresi SEM
- Lampiran 3 Hasil Residual dan Probability Mahalad
- Lampiran 4 Sertifikat Uji Etik
- Lampiran 5 Surat permohonan Pengambilan Data
- Lampiran 6 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 7 Master Tabel Penelitian

DAFTAR ARTI, SINGKATAN DAN LAMBANG

Daftar Singkatan

ABJ	= Angka Bebas Jentik
AIC	= <i>Akaike info criterion</i>
BMKG	= Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika
DEN	= Dengue
CFR	= <i>Case fatality rate</i>
CI	= Container indeks
CDC	= Center for Disease Control and Prevention
DBD	= Demam Berdarah Dengue
Depkes	= Departemen Kesehatan
Ha	= hektar
HI	= House Index
IR	= <i>incidence rate</i>
Kemenkes	= Kementerian Kesehatan
KLB	= Kejadian Luar Biasa
LM	= <i>Lagrange Multiplier</i>
LSM	= Lembaga Swadaya Masyarakat
MLE	= <i>maximum likelihood estimation</i>
OSL	= <i>ordinary least square</i>
PE	= Penyelidikan Epidemiologi
PHBS	= Perilaku Hidup Bersih dan Sehat
PJB	= Pemantau Jentik Berkala
POKJANAL	= Kelompok Kerja Operasional
PSN	= Pemberantasan Sarang Nyamuk
PWS	= pemantauan wilayah setempat
RS	= Rumah sakit
SAR	= <i>Spatial Autoregressive models</i>
SARMA	= <i>Spatial Autoregressive Moving Average</i>
SC	= <i>Schwarz criterion</i>
SEM	= <i>Spatial Error Models</i>
SKD	= Sistem kewaspadaan dini
WHO	= World Health Organization
3 M	= menutup, mengubur dan menguras

Daftar Arti Lambang

%	= persen
mm ³	= milimeter kubik
≥	= lebih dari sama dengan
°C	= derajat celcius
<	= lebih kecil dari

R^2 = koefisien determinan
 Km^2 = kilometer persegi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

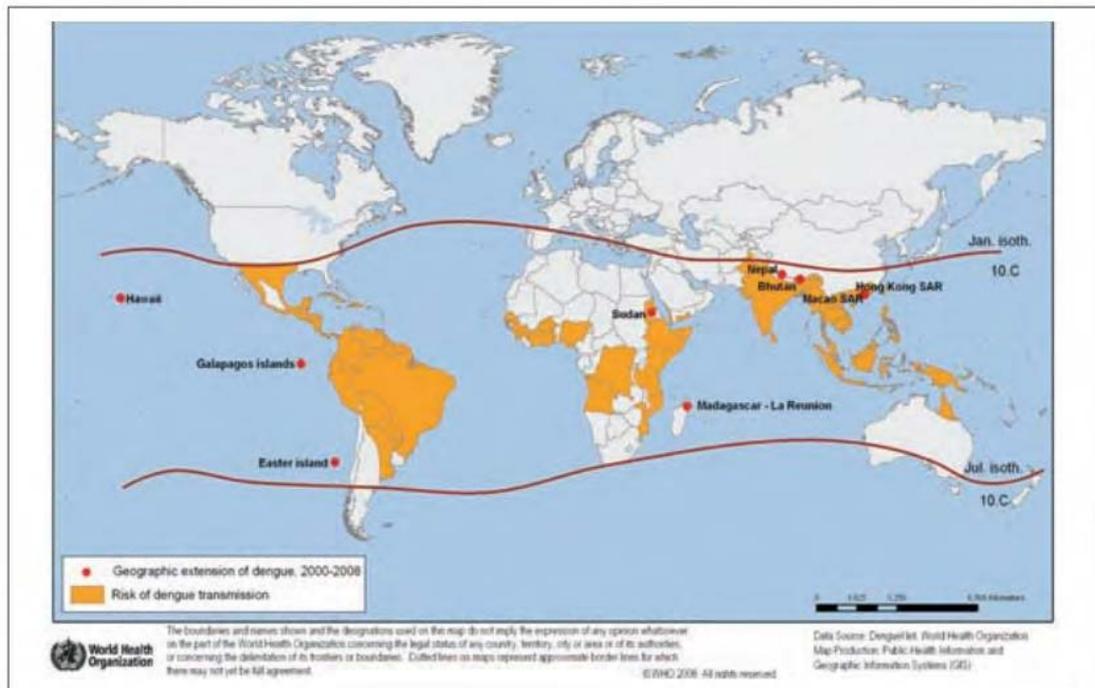
Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan pada masyarakat di Negara tropis maupun Negara sub-tropis di Asia Tenggara, Amerika Tengah, Latin dan *western pacific*. Kasus Demam Berdarah diestimasikan sekitar 500.000 kasus yang membutuhkan perawatan inap setiap tahunnya dengan penderita paling banyak adalah anak-anak. Angka *case fatality rate* (CFR) dapat mencapai 20% jika kasus tidak mendapat pengobatan yang baik dan angka akan menurun kurang dari 1% jika kasus ditangani dengan terapi intensif (WHO, 2006).

Sejumlah 46 anggota *World Health Assembly* pada bulan Mei 1993 (WHA 46, 1993) mengadopsi program resolusi tentang pencegahan dan pengendalian demam berdarah yang mendesak penguatan di tingkat program lokal maupun nasional bahwa pencegahan dan pengendalian demam dengue (DD), DBD, dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) harus menjadi salah satu prioritas kesehatan utama di Negara-negara anggota *World health Organization* (WHO) yang endemis terhadap penyakit ini. Resolusi tersebut juga mendesak Negara-negara untuk: (1) mengembangkan strategi untuk mencegah penyebaran dan peningkatan kejadian dengue secara berkelanjutan; (2) meningkatkan pendidikan kesehatan masyarakat; (3) mendorong promosi kesehatan; (4) meningkatkan penelitian; (5) memperluas surveilans demam berdarah; (6) memberikan panduan/petunjuk

tentang pengendalian vektor; dan (7) memprioritaskan mobilisasi sumber daya eksternal untuk pencegahan penyakit (WHO, 2011).

Kejadian Dengue terus bertambah secara dramatis di seluruh dunia dalam satu dekade terakhir ini. Jumlah kasus dengue sebenarnya sering *underreported* dan juga banyak kasus yang salah terklasifikasi sebagai DBD. Disamping itu penyakit ini sering menyebabkan kejadian luar biasa (KLB) dan menjadi beban besar bagi masyarakat, sistem kesehatan dan ekonomi di sebagian Negara-negara tropis di dunia. Di Amerika latin misalnya, pada tahun 1990-an dengue menyebabkan beban (*burden*) kesehatan yang sama dengan penyakit meningitis, hepatitis, malaria, polio, campak, difteri, tetanus, dan tuberkulosis. Untuk Asia tenggara, beban penyakit DBD sebanding dengan meningitis, namun beban disebabkan oleh DBD dua kali lebih besar jika dibandingkan dengan hepatitis dan sepertiga lebih besar dari beban HIV/AIDS (WHO, 2012).

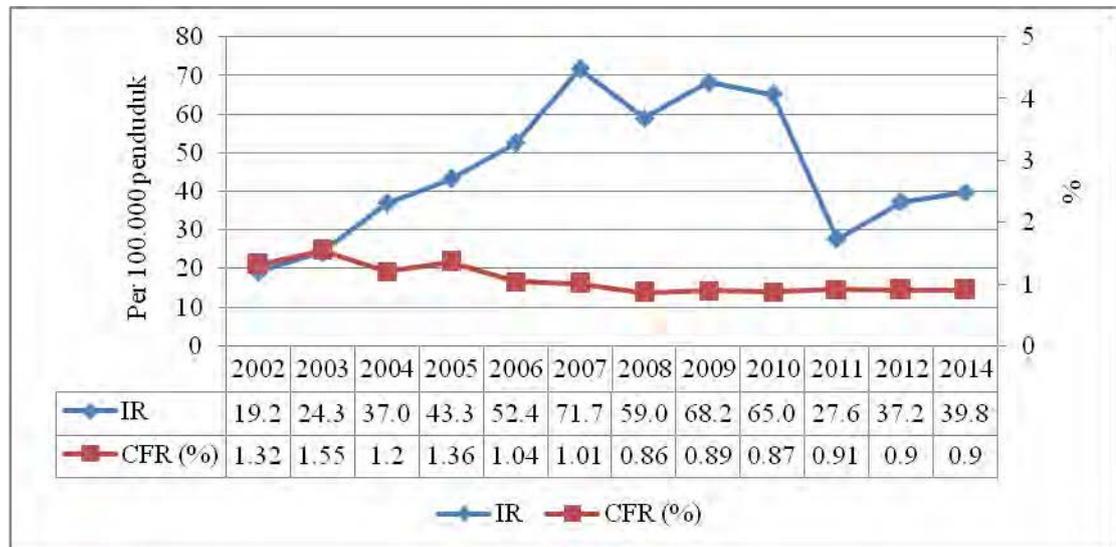
Kejadian luar biasa (KLB) DBD diketahui telah terjadi selama tiga abad terakhir di daerah tropis, daerah subtropis, dan daerah beriklim sedang di seluruh dunia (WHO, 2011). Dalam kurung waktu 10 tahun rata-rata jumlah kasus DBD yang dilaporkan ke WHO terus meningkat. Dari tahun 2000 hingga 2008, rata-rata kasus DD/DBD berjumlah 1.656.870 atau hampir tiga setengah kali dari jumlah kasus pada tahun 1990-1999 yang berjumlah 479.848 kasus. Pada tahun 2008, tercatat sebanyak 69 negara dari wilayah WHO Asia Tenggara, Pasifik Barat dan Amerika melaporkan kejadian demam berdarah (WHO, 2011). Berikut adalah Gambar 1.1 yang menggambarkan peta wilayah sebaran kasus DBD di dunia pada tahun 2008.



Sumber: WHO 2011

Gambar 1.1 Sebaran Kasus Demam Berdarah di Dunia (WHO, 2011)

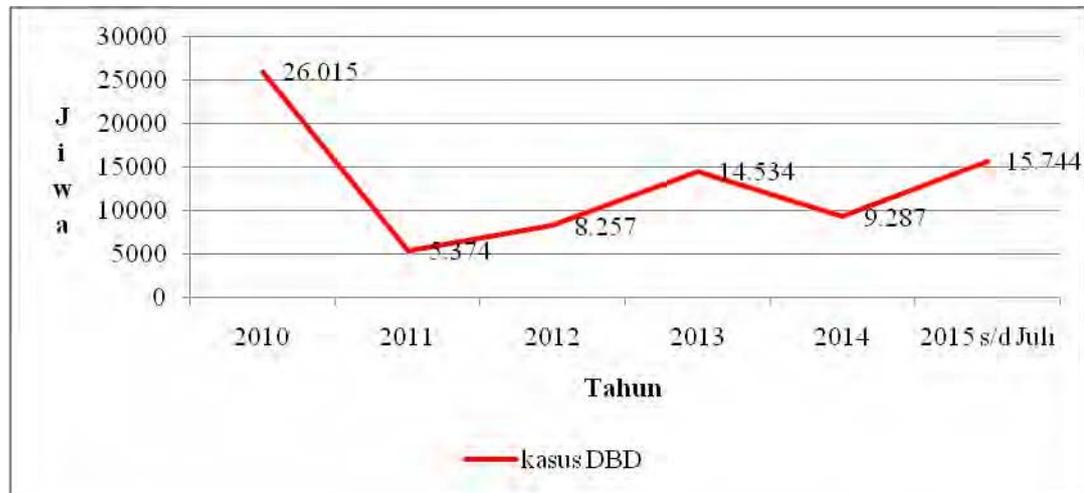
Selama lima puluh tahun terakhir, kejadian Dengue meningkat 30 kali lipat. Sekitar 50-100 juta infeksi baru terjadi tiap tahun di lebih 100 negara endemis Dengue termasuk Indonesia (WHO, 2011; WHO 2012). Trend kasus DBD di Indonesia dari tahun 2002-2014 menunjukkan bahwa kasus terbanyak terjadi pada tahun 2007 dengan *incidence rate* (IR) sebesar 71,78 per 100.000. Kasus DBD kemudian mengalami penurunan sangat signifikan menjadi 27,67 per 100.000 penduduk pada tahun 2011. Kejadian DBD kemudian meningkat kembali tahun 2012-2014 dengan angka insidens masing-masing 37,2 dan 39,8 per 100.000 penduduk. Secara nasional angka kematian mengalami penurunan <1% sejak tahun 2008. Berikut gambar 1.2 yang menunjukkan IR dan CFR tahun 2002-2014 di Indonesia.



Sumber: Kemenkes RI, 2011 dan Kemenkes RI, 2015

Gambar 1.2 IR dan CFR DBD di Indonesia tahun 2002-2014

Gambar 1.2 menunjukkan bahwa sejak tahun 2005 CFR DBD di Indonesia mengalami penurunan, hingga tahun 2010. Namun, angka tersebut kembali meningkat pada tahun 2011 hingga 2014 mencapai 0,9%. Penyakit ini seringkali menimbulkan KLB di beberapa daerah dan termasuk dalam 5 penyakit dengan frekuensi KLB tertinggi. Wilayah dengan kasus DBD terbanyak yaitu Jawa Barat (18.116 kasus) kemudian Jawa Tengah (11.075 kasus) lalu Provinsi Jawa Timur di urutan ke-tiga dengan 9.273 kasus (Kemenkes RI, 2015). Kasus DBD di Provinsi Jawa sejak tahun 2010 mulai mengalami penurunan, namun kembali meningkat pada tahun 2013 (14.534 kasus) dan menurun kembali di tahun berikutnya. Berikut data kasus DBD di Jawa Timur tahun 2010-2015.



Sumber : Data Laporan P2 DBD Dinkes Provinsi Jawa Timur tahun 2015

Gambar 1.3 Tren kasus DBD di Jawa Timur tahun 2010 – 2015

Angka kejadian/insidens rate DBD di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2013 yaitu 36 per 100.000 penduduk. Angka ini berada di bawah target yaitu 52/100.000. Namun, angka kematian berada di atas target dengan capaian 1,04%. Angka ini menurun dari tahun 2012 yaitu 1,42% (Kemenkes RI, 2013). Berdasarkan data laporan penderita kasus DBD Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2014 menurut kelompok umur diketahui bahwa penderita DBD terbanyak pada kelompok umur 5-14 tahun (40,76%) dan berturut-turut disusul oleh kelompok umur 15-44 tahun (34,99%), 1-4 tahun (12,30%), > 44 tahun (10,18%) dan yang paling kecil adalah kelompok umur < 1 tahun (1,77%). Wilayah dengan kejadian luar biasa (KLB) DBD di Provinsi Jawa timur yaitu 16 kabupaten/kota (Dinkes Jatim, 2014). Berikut kejadian DBD kabupaten kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.

Tabel 1.1 Kasus DBD Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur

No	Kabupaten/Kota	Jumlah DBD	IR
1	Kab. Pacitan	213	36,33
2	Kab. Ponorogo	389	44,27
3	Kab. Trenggalek	255	39,39

No	Kabupaten/Kota	Jumlah DBD	IR
4	Kab. Tulungagung	229	20,44
5	Kab. Blitar	126	11,17
6	Kab. Kediri	161	14,30
7	Kab. Malang	834	33,87
8	Kab. Lumajang	129	12,36
9	Kab. Jember	901	37,72
10	Kab. Banyuwangi	465	28,78
11	Kab. Bondowoso	511	68,99
12	Kab. Situbondo	229	34,45
13	Kab. Probolinggo	216	19,26
14	Kab. Pasuruan	180	11,50
15	Kab. Sidoarjo	171	9,96
16	Kab. Mojokerto	49	4,81
17	Kab. Jombang	221	28,18
18	Kab. Nganjuk	114	10,79
19	Kab. Madiun	158	20,38
20	Kab. Magetan	65	9,23
21	Kab. Ngawi	174	19,26
22	Kab. Bojonegoro	107	8,51
23	Kab. Tuban	166	14,29
24	Kab. Lamongan	153	12,11
25	Kab. Gresik	257	22,67
26	Kab. Bangkalan	277	49,05
27	Kab. Sampang	206	25,40
28	Kab. Pamekasan	120	16,67
29	Kab. Sumenep	318	30,52
30	Kota Kediri	142	53,94
31	Kota Blitar	86	63,35
32	Kota Malang	160	19,06
33	Kota Probolinggo	319	147,88
34	Kota Pasuruan	123	64,14
35	Kota Mojokerto	9	7,48
36	Kota Madiun	176	101,36
37	Kota Surabaya	816	27,20
38	Kota Batu	62	33,45

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014

Menurut Yussanti *et al.* (2011), terdapat dua wilayah dengan angka kejadian DBD paling responsif terhadap perubahan suhu di Jawa Timur yaitu Kota

Surabaya dan Kabupaten Kediri. Hal ini menunjukkan bahwa jika suhu di Kota Surabaya dan Kabupaten Kediri berubah maka kejadian DBD akan dengan cepat berubah pula. Sedangkan kabupaten dengan kejadian DBD responsif terhadap kelembaban adalah Kabupaten Kediri, Kabupaten Malang, dan Kabupaten Blitar (Yussanti *et al.*, 2011).

Penyakit DBD begitu mudah untuk menyebar dari orang ke orang lain melalui nyamuk bahkan dari satu wilayah ke wilayah yang lain, sehingga kejadian DBD meningkat dan menyebar luas. Oleh karena itu, perlu diperlukan analisis untuk melihat peranan berbagai faktor baik *non-spatial* maupun *spatial*. Menurut Anselin (1999) wilayah yang berdekatan memiliki hubungan lebih erat dibandingkan dengan yang berjauhan. Begitu pula dengan kejadian DBD yang kemungkinan memiliki hubungan antar wilayah. Penelitian Yoli (2007) dengan menggunakan uji statistik indeks Moran, *Geary's Ratio* dan *Chi-square* menyimpulkan bahwa wilayah yang berdekatan langsung akan mempengaruhi penyebaran penyakit DBD.

Faktor kewilayahan atau *spatial* dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan jika diolah menggunakan metode yang tepat. Analisis *spatial* dapat digunakan dengan mempertimbangkan berbagai kondisi fisik dan kondisi sosial ekonomi suatu wilayah untuk perencanaan (Pusdatin, 2005). Risiko kesehatan juga dapat diestimasi berdasarkan faktor determinan dengan menggunakan analisis *spatial* guna memprioritaskan intervensi dan merumuskan kebijakan penanggulangan (Wu *et al.*, 2009). Analisis kewilayahan dilakukan dengan cara

deskriptif maupun analitik salah satunya yaitu dengan regresi *spatial* (Anselin, 2013).

Penelitian ini menitikberatkan pemodelan *spatial* dengan pendekatan area yaitu pemodelan dengan pendekatan berdasarkan prinsip ketetanggaan (*contiguity*) antar wilayah. Pendekatan area inilah yang menjadi titik tolak adanya model *spatial* untuk data cross-sectional dan data panel. Menurut Anselin (1999) Pemodelan regresi *spatial* dapat dilakukan dengan pendekatan area antara lain *Mixed Regressive-Autoregressive* atau *Spatial Autoregressive models* (SAR), *Spatial Error Models* (SEM), *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA).

Berdasarkan data laporan rutin kasus Demam Berdarah DBD, wilayah dengan kejadian DBD cukup tinggi cenderung pada lokasi-lokasi berdekatan (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014). Permasalahan di atas menjadi bahan dalam penelitian ini yang akan dibuat pemodelan kejadian DBD dengan pendekatan *regresi spatial* untuk melihat hubungan ketergantungan antar wilayah.

1.2 Kajian Masalah

Curah hujan memberikan efek positif terhadap kejadian DBD. Saat intensitas curah hujan dalam satu tahun berada antara 1500 mm hingga 3670 mm akan mempengaruhi kejadian DBD (Yussanti *et al.*, 2011). Penelitian lain menunjukkan bahwa curah hujan berpengaruh positif terhadap kejadian DBD. Apabila terjadi peningkatan curah hujan sebesar 1% maka nilai kejadian DBD akan naik senilai 8,73% (Wududu, 2014).

Kejadian DBD sangat berkaitan dengan perilaku hidup bersih dan sehat. Salah satunya dengan upaya pembersihan tempat penampungan air seminggu

sekali yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk. Penelitian Hutagalung (2011) di Sumatera Barat menemukan risiko terinfeksi dengue sangat dipengaruhi oleh praktik pemberantasan sarang nyamuk yang kurang baik yaitu sebesar 4,8 kali jika dibandingkan dengan praktik pemberantasan sarang nyamuk dilakukan dengan baik (OR=4,8). Penelitian yang dilakukan oleh Purba (2014) ini menunjukkan kejadian DBD pada praktik pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yang buruk berisiko 2 kali lebih besar dibandingkan praktik PSN yang baik. Praktik pemberantasan sarang nyamuk berkaitan erat dengan keberadaan jentik nyamuk. Sehingga pemberantasan jentik nyamuk merupakan salah satu indikator kinerja yang penting dari perilaku hidup bersih dan sehat. Pada masyarakat yang belum memberantas sarang nyamuk akan memungkinkan bagi nyamuk *Aedes aegypti* untuk bertelur pada tempat-tempat penampungan air (Nugroho, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Widyawati (2009) menunjukkan bahwa pemantauan sarang jentik nyamuk secara rutin dapat mengurangi ancaman serangan nyamuk penyebab DBD. Suatu area dikatakan bebas dari ancaman nyamuk ditandai dengan ABJ yang lebih dari 95%. Sanitasi yang kurang baik juga turut mempengaruhi terjadinya penyakit DBD.

Menurut Stang (2012), selain faktor lingkungan yang mempengaruhi kejadian DBD, faktor perilaku juga turut andil terhadap kejadian DBD di Kabupaten Bone. Salah satu penilaian dari faktor perilaku yaitu rumah sehat. Rumah sehat adalah bangunan rumah tinggal yang mempengaruhi syarat kesehatan yaitu memiliki jamban sehat, tempat pembuangan sampah, sarana air bersih, sarana pembuangan air limbah, ventilasi baik, kepadatan hunian rumah

sesuai dan lantai rumah tidak dari tanah (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2010).

Faktor sosio demografi juga turut member andil dalam kejadian DBD misalnya kemiskinan, mobilitas dan kepadatan penduduk. Kemiskinan berkontribusi besar terhadap penularan DBD di suatu daerah yang ditandai dengan penyediaan air minum yang tidak memadai, pengolahan sampah yang tidak baik, dan drainase yang buruk sehingga dapat menjadi sarang nyamuk di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi. Kemiskinan berakibat pada lingkungan yang kurang baik dan mendukung perkembangbiakan nyamuk, sehingga penduduk miskin terpapar atau berisiko untuk terkena DBD (Ang *et al.*, 2010).

Penyebaran DBD salah satunya disebabkan oleh mobilitas manusia mengingat jarak terbang vektor *Aedes aegypti* terbatas (Kittayapon, 2006). Mobilitas penduduk dapat dinilai berdasarkan banyaknya orang yang masuk ke suatu daerah baik untuk kepentingan wisata, bisnis, sekolah, maupun kepentingan lainnya. Penelitian tentang hubungan mobilitas manusia dan transmisi virus dengue di Negara endemis masih terbatas. Salah satu studi yang dilakukan di Asia Tenggara menunjukkan adalah tingginya angka wisatawan merupakan faktor utama yang turut berkontribusi terhadap penyebaran secara geografis dari virus dengue. (Chaparro *et al.*, 2014).

Jawa timur merupakan provinsi yang terus berkembang di berbagai sektor diantaranya sektor pariwisata, sektor bisnis, sektor pendidikan sehingga menjadi daya tarik bagi banyak orang baik lokal maupun mancanegara untuk datang dengan maksud dan tujuan wisata, bisnis maupun pendidikan. Hal ini

memungkinkan virus dengue menyebar dengan luas ke kabupaten kota di Provinsi Jawa Timur.

Penduduk yang padat memudahkan transmisi virus dengue dari nyamuk yang terinfeksi ke manusia, atau dari manusia ke nyamuk yang tidak terinfeksi. Dengan demikian, mobilitas penduduk yang tinggi mengakibatkan penularan DBD ke wilayah yang lebih luas lagi (WHO, 2011). Kepadatan penduduk turut memainkan peran penularan DBD. Penelitian di Vietnam menunjukkan bahwa sekitar 61% kejadian DBD terjadi di area dengan kepadatan penduduk sekitar 6.360 orang/km² (Schmidt *et al.* 2011).

Adanya program pencegahan dan penanggulangan penyakit DBD yang komprehensif serta ditunjang dengan ketersediaan fasilitas kesehatan maka diharapkan dapat menekan angka kejadian DBD. Keberadaan informasi tentang DBD yang baik diharapkan meningkatkan partisipasi aktif masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk di lingkungan tempat tinggalnya (Depkes, 2006).

DBD telah dilaporkan sebagai penyakit yang menyerang penduduk di wilayah perkotaan/urban (Kittayapon, 2006). Namun, penelitian lain di daerah perdesaan Kabupaten Bogor dan Kabupaten Serang menunjukkan bahwa transmisi DBD di wilayah tersebut kemungkinan besar telah terjadi karena ditemukan kasus lokal DBD. Oleh sebab itu, petugas puskesmas baik di daerah urban dan khususnya di daerah rural harus diarahkan pada diagnosis dini dan manajemen pasien suspek DBD yang efektif (WHO, 2011; Kusumawardani dan Achmadi, 2012). Pelayanan kesehatan dasar merupakan tempat pertama tujuan

pasien penderita DBD dalam mencari pengobatan, Keadaan ini merupakan kesempatan emas untuk menghentikan penularan DBD.

Pencegahan dan pengendalian DBD di masyarakat membutuhkan keterlibatan fasilitas kesehatan baik level RS, Klinik, dan juga puskesmas sebagai mitra dalam pencegahan dan pengendalian DBD di masyarakat melalui edukasi pada pasien dengan tepat (Ang *et al.*, 2010). Oleh karena itu, sangat penting untuk melihat ketersediaan sarana atau fasilitas kesehatan di suatu daerah bila dibandingkan dengan jumlah penduduk yang ada di daerah tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan kajian masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimanakah model *spatial* yang fit dari kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini yaitu untuk menganalisis faktor risiko kejadian DBD dengan pendekatan *spatial* di Provinsi Jawa Timur.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis pengaruh kemiskinan terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- b. Menganalisis pengaruh mobilitas penduduk terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- c. Menganalisis pengaruh kepadatan penduduk terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.

- d. Menganalisis pengaruh iklim curah hujan terhadap terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.
- e. Menganalisis pengaruh presentase rumah ber-PHBS terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- f. Menganalisis pengaruh presentase rumah sehat terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- g. Menganalisis pengaruh keberadaan fasilitas kesehatan (rumah sakit, klinik, puskesmas, poskesdes, dan posyandu) per 100.000 penduduk terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- h. Merumuskan model fit faktor risiko kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Hasil penelitian ini kemudian dapat dimanfaatkan sebagai bahan masukan berupa model terbaik kepada *stakeholder* dan pemegang program pengendalian DBD di Provinsi Jawa Timur untuk merencanakan upaya penanggulangan DBD yang baik.
- b. Sebagai bahan masukan kepada masyarakat luas meningkatkan kewaspadaan dini penyakit DBD terutama dalam penyelenggaraan pemberantasan sarang nyamuk, praktik perilaku hidup bersih dan sehat.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

2.1.1 Pengertian

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Di Indonesia penyakit ini ditemukan pertama kali pada tahun 1968 di Jakarta dan Surabaya, dan saat ini telah tersebar luas hingga seluruh provinsi di Indonesia (Kemenkes RI, 2011).

2.1.2 Etiologi

Penyakit DBD disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan oleh nyamuk. Terdapat empat tipe virus dengue yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Virus ini termasuk kedalam famili *flaviviridae*, genus *flavivirus*. Virus ini berukuran kecil (50 nm) memiliki single standard RNA. Di Indonesia, tipe virus DEN-3 yang paling banyak disusul oleh DEN-2, DEN-1 dan DEN-4 (Kemenkes RI, 2011a,b). Seseorang akan membentuk sistem kekebalan terhadap serotipe virus yang menyerangnya, namun tidak resisten terhadap serotipe yang lainnya. Sehingga, seseorang kemungkinan untuk terkena DBD sebanyak 4 kali dengan serotipe yang berbeda (Widoyono, 2011).

2.1.3 Vektor

Virus dengue ditularkan dari orang ke orang melalui nyamuk dengan cara menghisap darah manusia. Terdapat dua jenis vektor yang dapat menularkan virus dengue yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, namun vektor utama yaitu *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* bersifat antropofilik yaitu senang

sekali menghisap darah manusia. Nyamuk ini mempunyai kebiasaan mengigit berulang (*multiple biters*) dan mengigit pada siang hari (*day biting mosquito*). Nyamuk betina menghisap darah pada umumnya tiga hari setelah kawin dan mulai bertelur pada hari ke-enam. Semakin banyak darah yang dihisap, maka telur yang diproduksi semakin bertambah pula (Sucipto, 2011).

a. Telur

Telur ber warna hitam, berbentuk lonjong, diletakkan satu persatu di pinggiran material (terutama material yang kasar). Telur dapat bertahan hingga enam bulan dalam kondisi kering, dan akan menetas setelah 1-2 hari terkena/ terendam air.

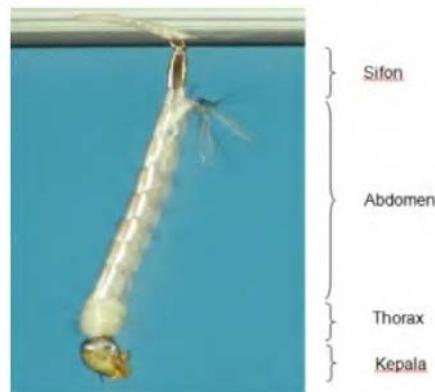


Sumber: Buku Saku Pengendalian DBD untuk Pengelola Program (Kemenkes RI 2013)

Gambar 2.1 Telur *Aedes spp.*

b. Jentik

Jentik nyamuk *Aedes spp.* terdiri dari kepala, torak dan abdomen. Di ujung abdomen terdapat sifon. Panjang sifon $\frac{1}{4}$ panjang abdomen. Dalam posisi istirahat jentik terlihat menggantung dari permukaan air dengan sifon di bagian atas. Pertumbuhan jentik menjadi kepompong selama 6-8 hari, terdiri atas empat instar, yaitu instar 1, 2, 3 dan 4.



Sumber: Buku Saku Pengendalian DBD untuk Pengelola Program (Kemenkes RI 2013)

Gambar 2.2 Jentik *Aedes spp.*

c. Pupa

Pupa adalah periode tidak makan, bentuknya seperti huruf koma, bergerak lincah. Periode Pupa membutuhkan waktu 1-2 hari.



Sumber: Buku Saku Pengendalian DBD untuk Pengelola Program (Kemenkes RI 2013)

Gambar 2.3 Pupa *Aedes spp.*

d. Nyamuk

Nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam kecoklatan bercorak putih pada bagian kepala, torak, abdomen dan kaki. Yang membedakan jenis *Aedes aegypti* dengan *Aedes albopictus*, pada bagian torak *Aedes aegypti* terdapat warna putih bentuk bulan sabit sedangkan *Aedes Albopictus* bentuk garis lurus. Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak di tempat penampungan air yang tidak beralaskan tanah seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga, dan barang bekas yang dapat

menampung air hujan. Sedangkan *Aedes Albopictus* biasanya lebih banyak terdapat di luar rumah (Sucipto, 2011).

Umur *Aedes aegypti* di alam bebas biasanya sekitar 10 hari. Umur 10 hari tersebut cukup untuk mengembangbiakkan virus dengue di dalam tubuh nyamuk tersebut. Di dalam laboratorium dengan suhu ruangan 28°C , kelembaban 80% dan nyamuk diberi makan larutan gula 10% serta darah mencit, umur nyamuk dapat mencapai 2 bulan (Sungkar, 2005; Sucipto, D.C. 2011).



Sumber: Buku Saku Pengendalian DBD untuk Pengelola Program (Kemenkes RI 2013)

Gambar 2.4 Nyamuk *Aedes* spp.

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* sama seperti jenis nyamuk lainnya yaitu mengalami metamorphosis sempurna, yaitu: telur – larva (jentik) - pupa - nyamuk. Fase telur, jentik dan pupa hidup di dalam air. Jumlah telur yang dikeluarkan setiap sekali yaitu sekitar 100-400 butir. Pada umumnya telurakan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu 2 hari setelah telur terendam air. Namun, bisa bertahan hingga berbulan-bulan jika diletakkan pada tempat yang kering. Umur larva biasanya berlangsung 7-9 hari, dan fase Pupa berlangsung antara 2 hari lalu menjadi nyamuk dewasa. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 8-15 hari. Di laboratorium telur dapat menetas dalam 10 hari pada temperature

28⁰C dan penelitian di lapangan ternyata dapat menetap lebih lama yaitu 20 hari (Sucipto, 2011).

2.1.4 Gejala Klinis Demam Berdarah Dengue

Tanda dan gejala dari penyakit DBD yaitu:

- a. Demam 2-7 hari dapat disertai sakit kepala, nyeri otot dan persendian, sakit belakang bola mata. Panas dapat turun pada hari ke-3 dan meningkat lagi. Pada hari ke-6 atau ke-7 panas mendadak turun.
- b. Manifestasi perdarahan seperti uji torniket positif (*Rumple Leede*), bintik perdarahan (petechie), purpura, ekimosis, perdarahan konjungtiva, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis, melena dan hematuri.
- c. Pembesaran hati (hepatomegali)

Sifat pembesaran hati:

- 1) Pembesaran hati pada umumnya dapat ditemukan pada permulaan penyakit.
 - 2) Pembesaran hati tidak sejajar dengan beratnya penyakit.
 - 3) Nyeri tekan sering ditemukan tanpa disertai ikterus.
- d. Penurunan jumlah trombosit 100.000 / mm³.
 - e. Renjatan (syok) disebabkan karena perdarahan, atau karena kebocoran plasma ke daerah ekstra vaskuler melalui kapiler yang terganggu.
 - f. Tanda-tanda kebocoran plasma bisa berupa peningkatan hematokrit $\geq 20\%$ dari nilai baseline, efusi pleura, ascites, dan atau hypoproteinemia/hipoalbuminemia (Depkes, 2005; Kemenkes RI, 2013).

Derajat penyakit DBD dapat diklasifikasikan ke dalam 4 derajat (WHO, 1997; Depkes, 2006) yaitu:

- a. Derajat I : Demam disertai gejala khas dan satu-satunya manifestasi perdarahan ialah uji tourniquet.
- b. Derajat II : Seperti derajat 1, disertai perdarahan spontan di kulit dan atau perdarahan lain.
- c. Derajat III : Didapatkan kegagalan sirkulasi, yaitu nadi cepat dan lambat, tekanan nadi menurun (20 mmHg atau kurang) atau hipotensi, sianosis disekitar mulut, kulit dingin dan lembab. Serta anak tanpa gelisah.
- d. Derajat IV : Shoch berat, nadi tidak dapat dirasakan dan tekanan darah tidak terukur.

2.1.5 Masa Inkubasi

Masa inkubasi terbagi atas dua yaitu masa inkubasi ekstrinsik dan intrinsic. Masa inkubasi ekstrinsik merupakan periode waktu perkembangbiakan virus dalam kelenjar liur nyamuk sampai dapat menularkan pada manusia yang berkisar 8-10 hari. Masa inkubasi intrinsic merupakan periode waktu perkembangbiakan virus di dalam tubuh manusia sejak masuk sampai timbul gejala penyakit DBD. Ini berkisar 4-6 hari (Kemenkes RI, 2011a).

2.1.4 Cara Penularan

Sumber penularan penyakit adalah manusia dan nyamuk *Aedes*. Manusia dapat tertular melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang telah terinfeksi virus dengue, begitupun sebaliknya, nyamuk dapat terinfeksi saat menggigit manusia dalam

stadium viremia. Viremia terjadi pada satu atau dua hari sebelum awal munculnya gejala dan selama kurang lebih lima hari pertama sejak timbulnya gejala (Kemenkes RI, 2011).

Nyamuk akan menjadi penular apabila darah yang diisapnya berasal dari orang yang sudah terinfeksi virus dengue. Ketika terjadi proses menghisap darah virus terbawa masuk ke dalam tubuh nyamuk, dan mengalami perbanyakan dengan masa inkubasi (pengeraman) 8-10 hari. Selama ini virus berkembang di dalam bagian perut nyamuk lalu menuju kelenjar ludah nyamuk (Kemenkes RI, 2013).

Nyamuk infektif ini akan menggigit orang lain pada siklus gonotrofik berikutnya sambil menularkan virus. Virus tersebut beredar di dalam darah orang yang baru saja terinfeksi selama dua sampai tujuh hari. Mula-mula virus ini berkembang pada tempat gigitan atau *lymph-node*, lalu keluar dari jaringan ini dan menyebar melalui darah untuk menginfeksi sel-sel darah putih, Setelah itu keluar dari sel darah putih dan bersirkulasi di dalam darah. Jika sel yang terinfeksi sedikit, maka demam berlangsung selama enam sampai tujuh hari. Pada saat itu nyamuk lain yang menggigit penderita akan memindahkan virus tersebut ke orang lain. Jika sel yang terinfeksi banyak, demam akan lebih parah dan perdarahan lebih banyak (Hadi, 2010).

2.1.5 Pengamatan Kepadatan Vektor

Survei jentik dilakukan dengan cara pemeriksaan terhadap semua tempat air di dalam dan di luar rumah dari 100 rumah yang diperiksa di suatu daerah dengan

mata telanjang untuk mengetahui ada tidaknya jentik. Dalam pelaksanaan survey ada dua metode yaitu:

a. Metode Single survei

Survey ini dilakukan dengan mengambil satu jentik dari setiap genangan air yang ditemukan ada jentiknya untuk dilakukan identifikasi lebih lanjut jenis jentiknya.

b. Metode visual

Survei ini dilakukan dengan melihat ada tidaknya jentik di setiap tempat genangan air tanpa melakukan pengambilan jentik. Dalam program pemberantasan penyakit DBD, survei jentik yang biasa digunakan adalah cara visual dan ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik yaitu:

1) Angka bebas Jentik (ABJ)

Keberadaan jentik suatu wilayah dapat diketahui dengan indikator angka bebas jentik atau *larva free index*. Angka bebas jentik adalah presentase pemeriksaan jentik yang dilakukan di semua desa/kelurahan setiap 3 bulan oleh petugas puskesmas pada rumah-rumah penduduk yang diperiksa secara acak.

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

2) House Indeks (HI)

House indeks adalah presentase jumlah rumah yang ditemukan jentik yang dilakukan di semua desa/kelurahan oleh petugas puskesmas setiap 3 bulan pada rumah-rumah yang diperiksa secara acak.

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

3) Container Indeks (CI)

Container indeks adalah presentase pemeriksaan jumlah container yang diperiksa ditemukan jentik pada container di rumah penduduk yang dipilih secara acar.

$$\frac{\text{jumlah container ditemukan jentik}}{\text{jumlah container yang diperiksa}} \times 100\%$$

4) Breteau Indeks (BI)

Jumlah container yang terdapat jentik dalam 100 rumah.

2.1.6 Upaya Pencegahan dan Pengendalian

Kegiatan pokok pengendalian demam berdarah dengue berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2011 yaitu:

a. Surveilans epidemiologi

Surveilans pada pengendalian DBD meliputi kegiatan surveilans kasus secara aktif maupun pasif, surveilans vektor (*Aedes sp*), surveilans laboratorium dan surveilans terhadap faktor risiko penularan penyakit seperti pengaruh curah hujan, kenaikan suhu dan kelembaban serta surveilans akibat adanya perubahan iklim (*climate change*).

b. Penemuan dan tatalaksana kasus

Penyediaan sarana dan prasarana untuk melakukan pemeriksaan dan penanganan penderita di Puskesmas dan Rumah Sakit.

c. Pengendalian vektor

Upaya pengendalian vektor dilaksanakan pada fase nyamuk dewasa dan jentik nyamuk. Pada fase nyamuk dewasa dilakukan dengan cara pengasapan untuk memutuskan rantai penularan antara nyamuk yang terinfeksi kepada manusia. Pada fase jentik dilakukan upaya PSN dengan kegiatan 3M Plus:

- 1) Menguras bak mandi dan tempat- tempat penampungan air sekurang- kurangnya seminggu sekali. Ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa perkembangan telur menjadi nyamuk selama 7-10 hari.
- 2) Menutup rapat tempat penampungan air seperti tempayan, drum dan tempat air lain.
- 3) Mengganti air pada vas bunga dan tempat minum burung sekurang- kurangnya seminggu sekali.
- 4) Membersihkan pekarangan dan halaman rumah dari barang- barang bekas seperti kaleng bekas dan botol pecah sehingga tidak menjadi sarang nyamuk.
- 5) Menutup lubang- lubang pada bambu pagar dan lubang pohon dengan tanah
- 6) Membersihkan air yang tergenang diatap rumah.
- 7) Secara kimiawi dengan larvasida
- 8) Secara biologi dengan memelihara ikan (Chahaya, 2009).
- 9) Cara lainnya (menggunakan repellent, obat nyamuk bakar, kelambu, memasang kawat kasa dll).

Kegiatan pengamatan vektor di lapangan dilakukan dengan cara:

- 1) Mengaktifkan peran dan fungsi Juru Pemantau Jentik (Jumantik) dan dimonitor oleh petugas Puskesmas.
- 2) Melaksanakan bulan bakti “Gerakan 3M” pada saat sebelum musim penularan.
- 3) Pemeriksaan Jentik Berkala (PJB) setiap 3 bulan sekali dan dilaksanakan oleh petugas Puskesmas.
- 4) Pemantauan wilayah setempat (PWS) dan dikomunikasikan kepada pimpinan wilayah pada rapat bulanan POKJANAL DBD, yang menyangkut hasil pemeriksaan Angka Bebas Jentik (ABJ).

d. Peningkatan peran serta masyarakat

Sasaran peran serta masyarakat terdiri dari keluarga melalui peran PKK dan organisasi kemasyarakatan atau LSM, murid sekolah melalui UKS dan pelatihan guru, tatanan institusi (kantor, tempat, tempat umum dan tempat ibadah). Berbagai upaya secara politis telah dilaksanakan seperti instruksi Gubernur/Bupati/Walikota, Surat Edaran Mendagri, Mendiknas, serta terakhir pada 15 Juni 2011 telah dibuat suatu komitmen bersama pimpinan daerah Gubernur dan Bupati/Walikota untuk pengendalian DBD.

e. Sistem kewaspadaan dini (SKD) dan penanggulangan KLB

Upaya SKD DBD ini sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya KLB dan apabila telah terjadi KLB dapat segera ditanggulangi dengan cepat dan tepat. Upaya dilapangan yaitu dengan melaksanakan kegiatan penyelidikan epidemiologi (PE) dan penanggulangan seperlunya meliputi foting fokus,

penggerakan masyarakat dan penyuluhan untuk PSN serta larvasidasi. Demikian pula kesiapsiagaan di RS untuk dapat manampung pasien DBD, baik penyediaan tempat tidur, sarana logistik, dan tenaga medis, paramedis dan laboratorium yang siaga 24 jam. Pemerintah daerah menyiapkan anggaran untuk perawatan bagi pasien tidak mampu.

f. Penyuluhan

Promosi kesehatan tentang penyakit DBD tidak hanya menyebarkan leaflet atau poster tetapi juga ke arah perubahan perilaku dalam pemberantasan sarang nyamuk sesuai dengan kondisi setempat.

g. Kemitraan/ jejaring kerja

Penyakit DBD tidak dapat diselesaikan hanya oleh sektor kesehatan saja, tetapi peran lintas program dan lintas sektor terkait sangat besar. Wadah kemitraan telah terbentuk melalui SK KEPMENKES581/1992 dan SK MENDAGRI 441/1994 dengan nama Kelompok Kerja Operasional (POKJANAL). Organisasi ini merupakan wadah koordinasi dan jejaring kemitraan dalam pengendalian DBD.

h. Peningkatan Kapasitas Sumber daya

Peningkatan kapasitas dari Sumber Daya baik manusia maupun sarana dan prasarana sangat mendukung tercapainya target dan indikator dalam pengendalian DBD. Sehingga secara rutin perlu diadakan sosialisasi/penyegaran/pelatihan kepada petugas dari tingkat kader, Puskesmas sampai dengan pusat.

i. Monitoring dan evaluasi

Monitoring dan evaluasi ini dilaksanakan secara berjenjang dari tingkat kelurahan/desa sampai ke pusat yang menyangkut pelaksanaan pengendalian DBD, dimulai dari input, proses, output dan outcome yang dicapai pada setiap tahun.

2.1.6 Epidemiologi

Empat virus dengue berasal dari monyet dan kemudian berpindah ke Manusia di Afrika atau Asia tenggara antara 100 sampai 800 tahun yang lalu. Penyakit ini masih dibatasi oleh geografis hingga pertengahan abad ke-20. Akibat perang dunia kedua, nyamuk *Aedes* mulai menyebar (CDC, 2014).

Kasus DBD pertama kali dikenali di Filipina pada tahun 1953 untuk wilayah Asia. Gejala yang dialami secara etiologi berkaitan dengan virus dengue yang pada saat itu virus Den-2, Den-3, Den-4 telah diisolasi dari pasien di Filipina pada tahun 1956. Dua tahun kemudian virus ini diisolasi dari pasien selama epidemic terjadi di Bangkok Thailand (WHO, 1997). Berbagai serotipe virus Dengue endemis di beberapa negara tropis. Di Asia, virus Dengue endemis di China Selatan, Hainan, Vietnam, Laos, Kamboja, Thailand, Myanmar, India, Pakistan, Sri Lanka, Indonesia, Filipina, Malaysia dan Singapura. Negara dengan endemisitas rendah di Papua New Guinea, Bangladesh, Nepal, Taiwan dan sebagian besar negara Pasifik. Virus Dengue sejak tahun 1981 ditemukan di Queensland, Australia Utara. Serotipe Dengue 1, 2, 3, dan 4 endemis di Afrika. Di pantai Timur Afrika terdapat mulai dari Mozambik sampai ke Etiopia dan di

kepulauan lepas pantai seperti Seychelles dan Komoro. Saudi Arabia juga pernah melaporkan kasus yang diduga DBD (Kemenkes RI, 2011b).

Menurut hasil perkiraan terdapat sedikitnya 100 juta kasus demam dengue terjadi setiap tahunnya dan 500.000 kasus DBD yang memerlukan rawat inap. Dari 500.000 kasus DBD tersebut, 90% di antaranya merupakan anak-anak yang berusia kurang dari 15 tahun. Rata-rata angka kematian DBD mencapai 5% dengan perkiraan 25.000 kasus setiap tahunnya (Yudhastuti, 2011). Ke-empat virus dengue menyebar di Asia, Afrika dan Amerika, karena manajemen dan deteksi dini kasus sudah baik maka angka CFR menurun di beberapa tahun terakhir sebelum tahun 2000. Di Asia, jumlah kasus Dengue meningkat selama tiga tahun terakhir dengan kejadian KLB yang berulang. Terlebih lagi proporsi keparahan dari kasus dengue mengalami peningkatan khususnya di Thailand, Indonesia dan Myanmar (WHO, 2011).

Di Indonesia, KLB DBD sering terjadi pada saat perubahan musim dari kemarau ke hujan atau sebaliknya. Hampir sebagian besar wilayah Indonesia endemis DBD. KLB DBD dapat terjadi di daerah yang memiliki sistem pembuangan dan penyediaan air tidak memadai, baik di perdesaan maupun perkotaan. Serangan DBD sering terjadi pada daerah yang padat penduduk dan kumuh (*slum area*). Frekuensi KLB DBD semakin meningkat tiap tahun, daerah yang terserang juga semakin meluas. Berdasarkan data yang ada dapat diidentifikasi bahwa telah terjadi peningkatan frekuensi serangan setiap 3-5 tahun sekali dengan jumlah penderita yang lebih besar. Risiko kematian

diantara penderita DBD (CFR) semakin menurun tetapi jumlah kematian DBD (angka kematian) semakin meningkat (Kemenkes RI, 2011a).

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Demam Berdarah Dengue

2.2.1 Kemiskinan

Menurut BPS, konsep kemiskinan adalah kemampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*) dengan kata lain, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran (BPS Jawa Timur, 2014). Kemiskinan, biasanya berkaitan dengan malnutrisi, fasilitas sanitasi yang tidak memadai yang secara tidak langsung merupakan faktor penunjang dalam proses penyebaran penyakit menular (Fitriyani, 2007). Kemiskinan berakibat pada lingkungan yang kurang baik dan mendukung perkembangbiakan nyamuk, sehingga penduduk miskin terpapar atau berisiko untuk terkena DBD (Ang *et al.*, 2010).

2.2.2 Curah hujan

Curah hujan sangat penting untuk kelangsungan hidup nyamuk *Ae. Aegypti*. Hujan mempengaruhi naiknya kelembaban udara dan menambah jumlah tempat perkembangan nyamuk *Aedes sp* di luar rumah (Sucipto, 2011). Pengaruh curah hujan terhadap kejadian DBD merupakan penelitian yang cukup penting karena sebagai kebutuhan yang menjadi alat untuk memperkiraan variasi insiden dan risiko yang terkait dengan dampak perubahan iklim. Pada saat ini penyelidikan korelasi ini telah dipelajari secara tidak langsung dengan transformasi data geografis ke dalam curah hujan dan prevalensi dan hubungan yang signifikan

telah diamati. Penelitian yang dilakukan di Thailand menunjukkan adanya pengaruh curah hujan terhadap kejadian demam berdarah dengue. Terdapat peningkatan kejadian DBD pada saat curah hujan mengalami peningkatan (Wiwaniemit, 2006). Hubungan erat curah hujan dengan kelembaban udara juga ditunjukkan pada penelitian Yushanata dan Ahyanti (2016). Curah hujan menjadi satu-satunya variabel yang berpengaruh terhadap kepadatan jentik *Aedes aegypti* ($p=0,025$).

2.2.3 Mobilitas Penduduk

Studi tentang mobilitasi penduduk merupakan faktor yang relevant untuk memahami penyebaran penyakit. Perpindahan kasus DBD dari daerah-transmisi tinggi ke non endemis daerah adalah faktor yang berkontribusi muncul kembalinya penyakit di daerah non-endemik. Misalnya, 5% -10% dari kasus DBD yang didiagnosis di Singapura ternyata berasal dari Indonesia, Malaysia, atau Thailand di mana di Negara-negara tersebut tindakan pengendalian kurang efektif dan upaya pengendalian penyakit ini terhambat (Chaparro *et al.* 2014). Penelitian lainnya di Denpasar Selatan menunjukkan adanya hubungan antara mobilitas penduduk dengan keberadaan vektor DBD dengan nilai koefisien kontingensi sebesar 0,235. Mobilitas penduduk memudahkan penularan dari satu tempat ke tempat lainnya dan biasanya penyakit menjalar dimulai dari suatu pusat sumber penularan kemudian mengikuti lalu lintas penduduk. Makin ramai lalu lintas itu, makin besar pula kemungkinan penyebaran (Sunaryo, 1988 dalam Suyasa, 2008). Manusia yang terinfeksi adalah pembawa dan menjadi pengganda utama virus dan menjadi sumber virus bagi nyamuk yang tidak terinfeksi. Virus beredar di darah

manusia yang terinfeksi selama dua sampai tujuh hari, kira-kira pada saat yang sama bahwa mereka mengalami demam maka nyamuk *Aedes* memperoleh virus saat mereka menggigit orang yang terinfeksi selama periode tersebut (Yudhastuti, 2011). Dengan berkembangnya transportasi berdampak pada meningkatnya kepariwisataan dan perdagangan. Hal ini merupakan peluang semakin tersebarnya virus dengue (WHO, 2011).

2.2.4 Kepadatan penduduk

Beberapa penelitian menunjukkan terdapat hubungan positif antara kepadatan penduduk dengan kejadian demam berdarah dengue. Penelitian di Denpasar Selatan menunjukkan adanya hubungan kepadatan penduduk dengan keberadaan vektor DBD. Daerah yang terjangkit demam berdarah dengue pada umumnya adalah kota atau wilayah yang padat penduduk. Rumah-rumah yang saling berdekatan memudahkan penularan penyakit ini mengingat nyamuk *Aedes aegypti* batas maksimal jarak terbang (Koban, 2005). Jarak terbang nyamuk diperkirakan 50 meter (Stang, 2013). Kepadatan penduduk yang tinggi akan mempermudah terjadinya infeksi virus dengue, karena daerah berpenduduk padat akan meningkatkan jumlah kejadian DBD. Kepadatan penduduk dikategorikan dalam lima kelas yaitu Undang-Undang No.56 Prp Tahun 1960 Tentang Penetapan Luas Tanah Pertanian Umum:

- 1) Kategori sangat tinggi > 400 jiwa/Ha.
- 2) Kategori tinggi 300-400 jiwa/Ha
- 3) Kategori sedang 200-300 jiwa/Ha
- 4) Kategori rendah 100-200 jiwa/Ha

5) Kategori sangat rendah <100 jiwa/Ha.

2.2.5 Presentase PHBS

Presentase rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) didapatkan dari jumlah rumah tangga yang melaksanakan 10 indikator PHBS dibagi dengan rumah tangga yang dipantau. Sepuluh indikator tersebut adalah:

- a. Pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan
- b. Bayi diberi ASI eksklusif
- c. Balita ditimbang setiap bulan
- d. Menggunakan air bersih
- e. Mencuci tangan dengan air bersih dan sabun
- f. Menggunakan jamban sehat
- g. Memberantas jentik di rumah sekali seminggu
- h. Makan sayur dan buah setiap hari
- i. Melakukan aktifitas fisik setiap hari
- j. Tidak merokok di dalam rumah (Dinkes Provinsi Jawa Timur, 2013).

Terkait dengan DBD, presentase PHBS yang didalamnya terdapat indikator praktik pemberantasan jentik nyamuk di rumah sekali seminggu. Dalam praktiknya, indikator ini mencakup pemeriksaan jentik berkala (PJB) di lingkungan rumah tangga. PJB adalah pemeriksaan tempat perkembangbiakan nyamuk yang ada di dalam rumah, seperti bak mandi, WC, vas bunga, tatakan kulkas, dan di luar rumah seperti talang air, tempat makan burung dan lain-lain yang dilakukan secara teratur setiap minggu serta melakukan pemberantasan sarang nyamuk dengan cara 3 M (menguras, mengubur, dan menutup).

Telah banyak penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan antara praktik pemberantasan jentik nyamuk dengan kejadian DBD salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Salawati *et al.* (2010) menunjukkan besar risiko untuk terkena penyakit DBD sebanyak 2,759 kali lebih besar pada responden yang menguras tidak secara rutin seminggu sekali tempat penampungan air jika dibandingkan dengan yang menguras secara rutin.

2.2.6 Presentase rumah sehat

Rumah sehat adalah bangunan rumah tinggal yang memenuhi syarat kesehatan yaitu memiliki jamban sehat, tempat pembuangan sampah, sarana air bersih, sarana pembuangan air limbah, ventilasi baik, kepadatan hunian rumah sesuai dan lantai rumah tidak dari tanah (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2013).

Persyaratan Kesehatan Rumah Tinggal menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 829/Menkes/SK/VII/1999 adalah sebagai berikut (Permenkes, 1999):

a. Bahan Bangunan

- 1) Tidak terbuat dari bahan yang dapat melepaskan zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan, antara lain sebagai berikut :
 - a) Debu Total tidak lebih dari $150 \mu\text{g m}^3$
 - b) Asbes bebas tidak melebihi $0,5 \text{ fiber/m}^3/4\text{jam}$
 - c) Timah hitam tidak melebihi 300 mg/kg
- 2) Tidak terbuat dari bahan yang dapat menjadi tumbuh dan berkembangnya mikroorganismenya patogen.

b. Komponen dan penataan ruang rumah

Komponen rumah harus memenuhi persyaratan fisik dan biologis sebagai berikut:

- 1) Lantai kedap air dan mudah dibersihkan
- 2) Dinding rumah memiliki ventilasi untuk pengaturan sirkulasi udara, di kamar mandi dan tempat cuci harus kedap air dan mudah dibersihkan
- 3) Langit-langit harus mudah dibersihkan dan tidak rawan kecelakaan
- 4) Bubungan rumah yang memiliki tinggi 10 meter atau lebih harus dilengkapi dengan penangkal petir
- 5) Ruang di dalam rumah harus ditata agar berfungsi sebagai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, ruang tidur, ruang dapur, ruang mandi dan ruang bermain anak.
- 6) Ruang dapur harus dilengkapi dengan sarana pembuangan asap.

c. Pencahayaan

Pencahayaan alam atau buatan langsung atau tidak langsung dapat menerangi seluruh bagian ruangan minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan.

d. Kualitas Udara

Kualitas udara di dalam rumah tidak melebihi ketentuan sebagai berikut:

- 1) Suhu udara nyaman berkisar antara 18°C sampai 30°C
- 2) Kelembaban udara berkisar antara 40% sampai 70%
- 3) Konsentrasi gas SO₂ tidak melebihi 0,10 ppm/24 jam
- 4) Pertukaran udara

- 5) Konsentrasi gas CO tidak melebihi 100 ppm/8jam
 - 6) Konsentrasi gas formaldehide tidak melebihi 120 mg/m³
- e. Ventilasi
- Luas penghawaan atau ventilasi alamiah yang permanen minimal 10% dari luas lantai.
- f. Binatang penular penyakit
- Tidak ada tikus bersarang di rumah.
- g. Penyediaan Air
- 1) Tersedia air bersih dengan kapasitas minimal 60 lt/hari/orang
 - 2) Kualitas air harus memenuhi persyaratan kesehatan air bersih dan air minum sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
 - 3) Tersediannya sarana penyimpanan makanan yang aman dan hygiene.
- h. Limbah
- 1) Limbah cair berasal dari rumah, tidak mencemari sumber air, tidak menimbulkan bau dan tidak mencemari permukaan tanah.
 - 2) Limbah padat harus dikelola agar tidak menimbulkan bau, tidak menyebabkan pencemaran terhadap permukaan tanah dan air tanah.
- i. Kepadatan hunian ruang tidur
- Luas ruang tidur minimal 8m² dan tidak dianjurkan digunakan lebih dari dua orang tidur dalam satu ruang tidur, kecuali anak dibawah umur 5 tahun.

2.2.7 Keberadaan fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk

Fasilitas kesehatan memegang peranan yang sangat penting dalam penanggulangan demam berdarah sehingga melihat upaya-upaya yang dilakukan

untuk mencegah demam berdarah dapat mengurangi terjadinya KLB di Masyarakat. Upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh fasilitas kesehatan yaitu pertolongan pertama pada penderita DBD, dirujuk ke Rumah sakit apa bila perlu, penyuluhan terus menerus kepada masyarakat, fogging, penaburan bubuk abate, pemberantasan sarang nyamuk dengan cara bergotong royong (Karmila, 2009). Di Niteroi, dalam 20 tahun terakhir telah terjadi peningkatan cakupan pelayanan kesehatan primer kurang dari 1% menjadi 77,4%. Ini selaras dengan penurunan kasus DBD yang signifikan selama beberapa tahun dari 1383 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 1986 menjadi 189 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 2006. Sebaliknya, hanya 7,2% dari populasi Rio yang terjangkau pelayanan kesehatan primer pada tahun 2008 (yang terendah di berada di ibu kota negara bagian Brasil) dimana angka insidensi demam berdarah tersebut tidak berubah secara signifikan dalam 20 tahun terakhir yaitu dari 205 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 1986 dan 232 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 2006 (Roriz *et al.*, 2010).

2.3 Analisis Spasial

Istilah spasial dalam perkembangan penggunaannya selain bermakna ruang juga waktu, dengan segala macam makhluk hidup maupun benda mati di dalamnya seperti iklim, suhu, topografi, cuaca dan kelembaban (Achmadi, 2012).

Analisis spasial dalam manajemen penyakit berbasis wilayah dapat dirumuskan sebagai uraian dan analisis kejadian penyakit serta menghubungkannya dengan semua data spasial yang diperkirakan merupakan faktor risiko kesehatan, baik lingkungan maupun faktor sosial ekonomi dan

perilaku masyarakat setempat dalam sebuah wilayah spasial, sebagai dasar manajemen penyakit atau kajian lebih lanjut. Analisis spasial dapat menganalisis dua hal sekaligus yaitu sebuah titik atau lokasi sebuah kejadian dalam hal ini adalah kasus hubungannya dengan variabel spasial (faktor risiko) yang mempengaruhi atau berhubungan pada wilayah spasial atau permukaan bumi (Achmadi, 2012).

Menurut Achmadi (2012) ada beberapa teknik analisis spasial yang dapat dilakukan untuk menghubungkan sebuah titik dengan berbagai benda atau komponen di atas muka bumi dalam satu wilayah, yaitu:

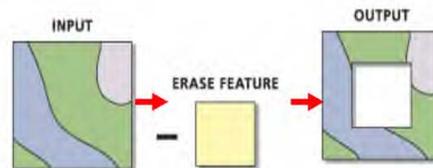
- a. Pengukuran, diukur langsung dengan skala garis lurus, melengkung atau luas. Untuk itu telah dikembangkan software untuk menganalisis hubungan antar variabel yang diobservasi. Lokasi diukur berdasarkan ukuran langsung, skala, proyeksi dan lain-lain.
- b. Analisis topografi, deksripsi dan analisis hubungan spasial antar variabel. Misalnya, teknik *overlay*, kejadian filariasis dengan ekosistem daerah aliran sungai serta aliran sungai-sungai kecil, rencana rumah dengan lokasi sebuah sumber air minum, agar memenuhi syarat, dan lain-lain.
- c. Analisis jejaring adalah cabang analisis spasial yang menginvestigasi alur atau aliran melalui jejaring, model satu titik yang dihubungkan satu sama lain dan gambaran aliran, misalnya untuk menentukan jalur terpendek pelayanan emergensi.
- d. Teknik analisis permukaan mengeliminir beberapa data yang tidak diperlukan agar terlihat lebih mudah melihat hubungan suatu titik atau

beberapa titik dengan benda-benda atau unit-unit dalam suatu wilayah spasial.

- e. Statistik spasial, misalnya menentukan korelasi secara statistik, trend permukaan ataupun menentukan tetangga terdekat dan lain-lain.

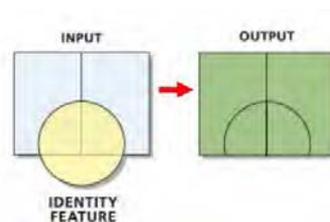
Analisis spasial dalam penelitian ini menggunakan teknik *overlay*. Berikut beberapa *feature* pada teknik *overlay* yang bisa digunakan diantaranya (LALPS, 2011):

- a. Erase



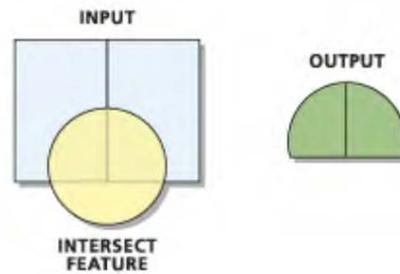
Digunakan untuk membuat *feature* dari hasil menghapus suatu *feature* polygon(*input*) berdasarkan bentuk *feature* polygon penghapusnya (*erase feature*).

- b. Identify



Membuat *feature* baru dengan bentuk yang sama dengan *feature* input, tapi dengan attribute baru dari hasil tumpang tindih (terbentuk batas baru).

c. Intersect

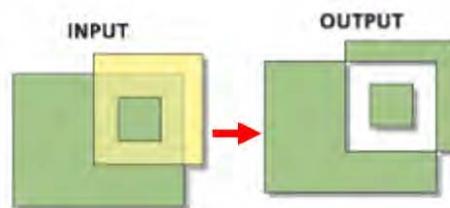


Membuat feature baru hasil tumpang tindih dari dua feature yang berbeda.

d. Spasial Join

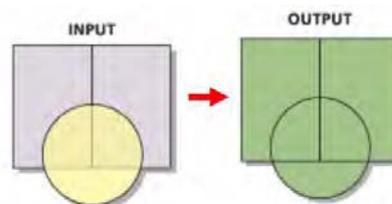
Digunakan untuk menambahkan keterangan / *field* pada attribute dengan data attribute join feature berdasarkan lokasi geografisnya.

e. Symmetrical Difference



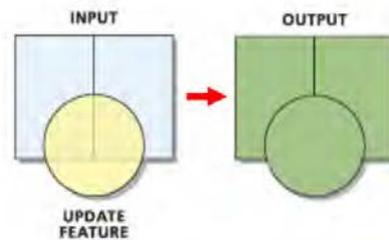
Membentuk feature baru dengan bentuk luar hasil gabungan kedua feature sebelumnya dan bagian dalam yang terhapus karena tumpang tindih.

f. Union



Menggabungkan dua feature/lebih. Hanya bisa untuk feature *polygon*. Batas-batas antar *polygon* dalam feature output akan dipertahankan sesuai dengan feature inputnya.

g. Update



Menggabungkan dua feature/lebih. Hanya bisa untuk feature *polygon*. Batasbatas antar *polygon* dalam feature output akan berubah sesuai dengan feature inputnya.

2.4 Analisis Regresi Spasial

2.4.1 Spatial Autoregressive Model

Bentuk umum persamaan SAR (Lesage, 1999) adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W} \mathbf{y} + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \mathbf{I} \sigma^2)$$

Adapun bentuk penaksir parameter dari model regresi SAR, yaitu sebagai berikut.

$$\tilde{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}) \mathbf{y}$$

2.4.2 Spatial Error Model

Bentuk umum persamaan SEM (Lesage, 1999) adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + (\mathbf{I} - \lambda \mathbf{W})^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \mathbf{I} \sigma^2)$$

Adapun bentuk penaskir parameter dari model regresi SEM, yaitu sebagai berikut.

$$\tilde{\beta} = [(X - \lambda WX)^t (X - \lambda WX)]^{-1} (X - \lambda WX)^t (1 - \lambda W)y$$

2.4.3 Spatial Autoregressive Moving Average (SARMA)

Bentuk umum persamaan SARMA (Lesage, 1999) adalah sebagai berikut:

$$y = \rho Wy + X\beta + (I - \lambda W)^{-1}\epsilon$$

$$\epsilon \sim N(0, I\sigma^2)$$

Adapun bentuk penaskir parameter dari model regresi SARMA, yaitu sebagai berikut.

$$\tilde{\beta} = [(X - \lambda WX)^t (X - \lambda WX)]^{-1} (X - \lambda WX)^t (1 - \lambda W - \rho W)y$$

2.4.4 Efek Spasial

2.4.4.1 Efek Heterogenitas

Adalah efek yang menunjukkan adanya keragaman antar lokasi. Jadi setiap lokasi mempunyai struktur dan parameter hubungan yang berbeda. Pengujian efek spasial dilakukan dengan uji heterogenitas yaitu menggunakan uji *Breusch-Pagan test* (BP Test).

2.4.4.2 Efek Dependensi Spasial

Untuk mengetahui *spatial dependence* di dalam error suatu model adalah dengan menggunakan uji statistik Moran's *I* dan *Langrange Multiplier* (LM). Uji Moran's *I* merupakan suatu uji statistik untuk melihat nilai autokorelasi spasial, yang berguna untuk mengidentifikasi suatu lokasi dari pengelompokkan spasial atau autokorelasi spasial. Autokorelasi spasial adalah korelasi antar variabel dengan dirinya sendiri berdasarkan ruang. Rumus *Moran's I* untuk matrik pembobotan (*W*) tidak dalam bentuk normalitas sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Adapun rumus untuk mencari nilai ekspektasi dari I , yaitu:

$$E(I) = I_0 = \frac{-1}{n-1}$$

Nilai dari indeks I ini berkisar antara -1 dan 1. Jika $I > I_0$ maka memiliki pola mengelompok, jika $I = I_0$ maka memiliki pola menyebar tidak merata, dan jika $I < I_0$ memiliki pola menyebar. Selain itu, jika nilai $I = I_0$ maka tidak terjadi autokorelasi spasial, sedangkan jika nilai $I \neq I_0$ maka terjadi autokorelasi positif saat I bernilai positif, demikian sebaliknya terdapat autokorelasi negatif saat I bernilai negatif (Muthiah *et al.*, 2013). Berikut pembagian kuadran:

Kuadran II Low-high	Kuadran I high-high
Kuadran III Low-low	Kuadran III high-low

Kuadran I : high-high yang menunjukkan nilai observasi tinggi dikelilingi oleh daerah yang memiliki nilai observasi yang tinggi.

Kuadran II : Low-high menunjukkan nilai observasi rendah dikelilingi oleh daerah yang mempunyai nilai observasi tinggi.

Kuadran III : Low-low menunjukkan nilai observasi rendah dikelilingi oleh daerah yang memiliki nilai observasi rendah.

Kuadran IV : High-low menunjukkan nilai observasi tinggi dikelilingi oleh daerah yang mempunyai nilai observasi yang rendah.

Uji *Lagrange Multiplier* (LM) test.

Uji LM terdiri atas dua uji yaitu uji LM lag dan LM error. Berikut rumus dari kedua uji ketergantungan spasial lag dan error.

$$LM_{lag} = \frac{(\boldsymbol{\varepsilon}^t \mathbf{W} \mathbf{y})^2}{s^2 ((\mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})^t \mathbf{M} (\mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}) + T s^2)}$$

$$LM_{error} = \frac{\left(\frac{\boldsymbol{\varepsilon}^t \mathbf{W} \boldsymbol{\varepsilon}}{s^2}\right)^2}{T}$$

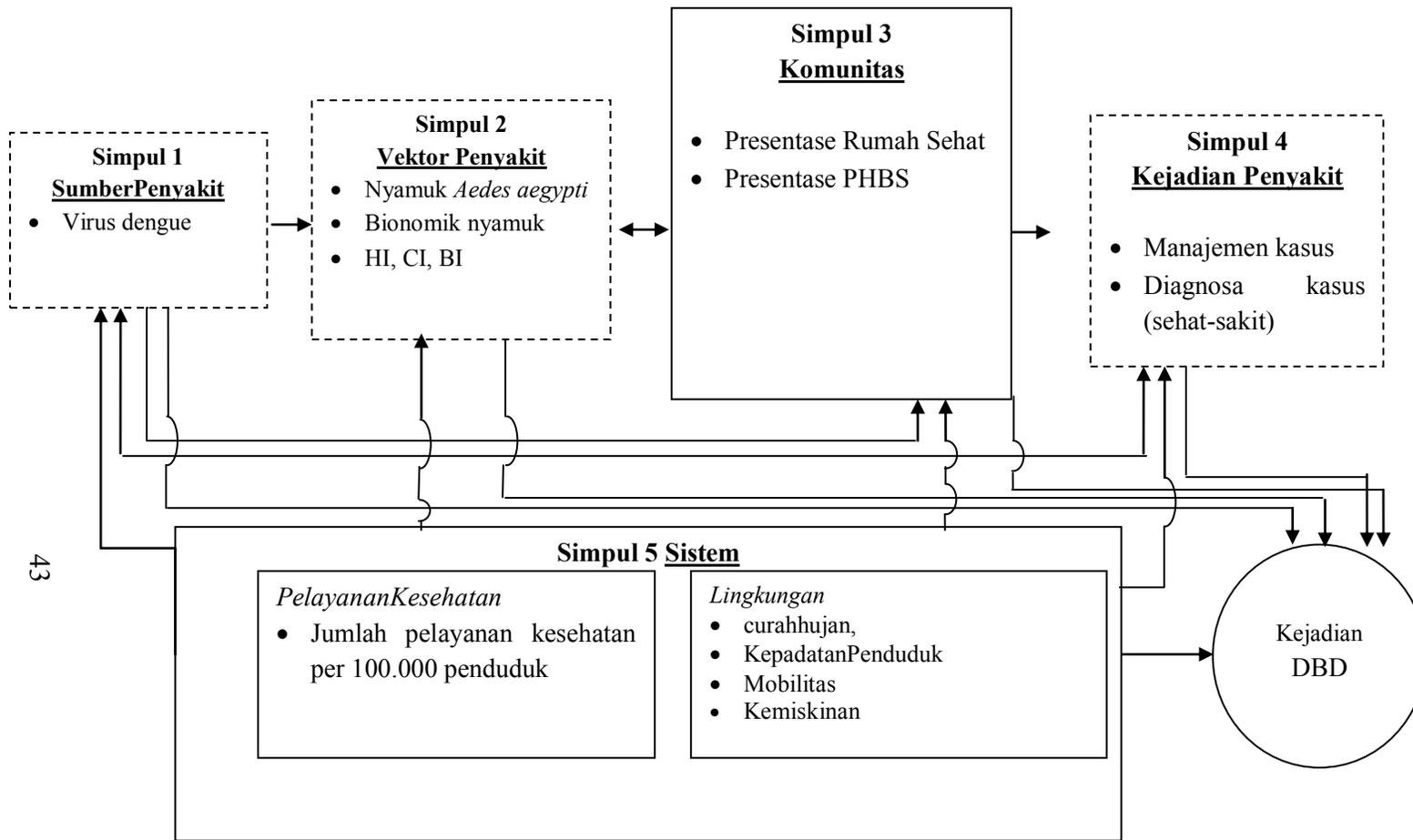
Dengan:

$$\mathbf{M} = \mathbf{I} - \mathbf{X}(\mathbf{X}^t \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^t$$

$$T = tr[(\mathbf{W}^t + \mathbf{W})\mathbf{W}]$$

$$s^2 = \frac{\boldsymbol{\varepsilon}^t \boldsymbol{\varepsilon}}{n}$$

dimana ε adalah nilai error dari hasil OLS, W adalah matriks pembobot, β adalah vektor koefisien parameter regresi, dan X adalah matriks variabel independen. Pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $LM > \chi^2_{(\alpha,1)}$. Apabila H_0 ditolak maka terdapat dependensi spasial. Jika LM_{error} signifikan maka model yang sesuai adalah SEM, dan jika LM_{lag} signifikan maka model yang sesuai adalah SAR. Jika keduanya signifikan maka model yang sesuai adalah SARMA.



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Dimodifikasi dari *Teori Simpul*, Achmadi, 2012

PENDAHULUAN

BAB 3

43



Simpul yang akan diteliti yaitu simpul 3 dan simpul 5. Perilaku hidup bersih dan sehat memiliki hubungan signifikan dengan kejadian demam berdarah dengue. Salah satu item yang dilihat dari PHBS yaitu pemberantasan sarang nyamuk yang dilakukan secara berkesinambungan untuk memberantas tempat-tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* agar tidak berkembang biak. Selain PHBS, rumah sehat juga turut mempengaruhi kejadian demam berdarah. Rumah sehat erat kaitannya dengan sanitasi lingkungan rumah yang harus sesuai dengan standar misalnya kondisi fisik ventilasi, tempat pembuangan sampah, saluran pembuangan air limbah, luas lantai yang sesuai per kapita. Kondisi sanitasi lingkungan yang buruk menyebabkan risiko kejadian DBD pada seseorang.

Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang erat kaitannya dengan faktor iklim, kemiskinan, pelayanan kesehatan, kepadatan penduduk dan mobilitas penduduk, sejalan dengan semakin lancarnya hubungan transportasi serta tersebar luasnya virus Dengue dan nyamuk penularnya di berbagai lokasi di Provinsi Jawa Timur. Variabel tersebut termasuk dalam simpul 5 berupa suprasistem yang turut mempengaruhi kejadian demam berdarah dengue.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancang Bangun Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan studi ekologi atau studi korelasi populasi untuk mengetahui hubungan korelatif antara penyakit dan faktor yang diminati dalam penelitian (Murti, 1995). Rancangan ini tepat sekali digunakan pada penyelidikan awal hubungan paparan faktor dan penyakit, sebab mudah dilakukan dan murah dengan memanfaatkan informasi yang tersedia. Walaupun penelitian ini tidak bisa membuktikan bahwa paparan mendahului penyakit, tetapi studi ini cocok untuk menilai efektifitas program intervensi kesehatan pada populasi sasaran.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Provinsi Jawa Timur yang merupakan salah satu provinsi endemis Demam berdarah dengue di Indonesia. Waktu penelitian yaitu selama Januari 2016 sampai dengan Juli 2016.

4.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini mengambil unit analisis berupa Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur dengan sampel menggunakan total populasi sejumlah 38 Kabupaten/Kota. Berikut daftar nama Kabupaten/ Kota di Provinsi Jawa Timur:

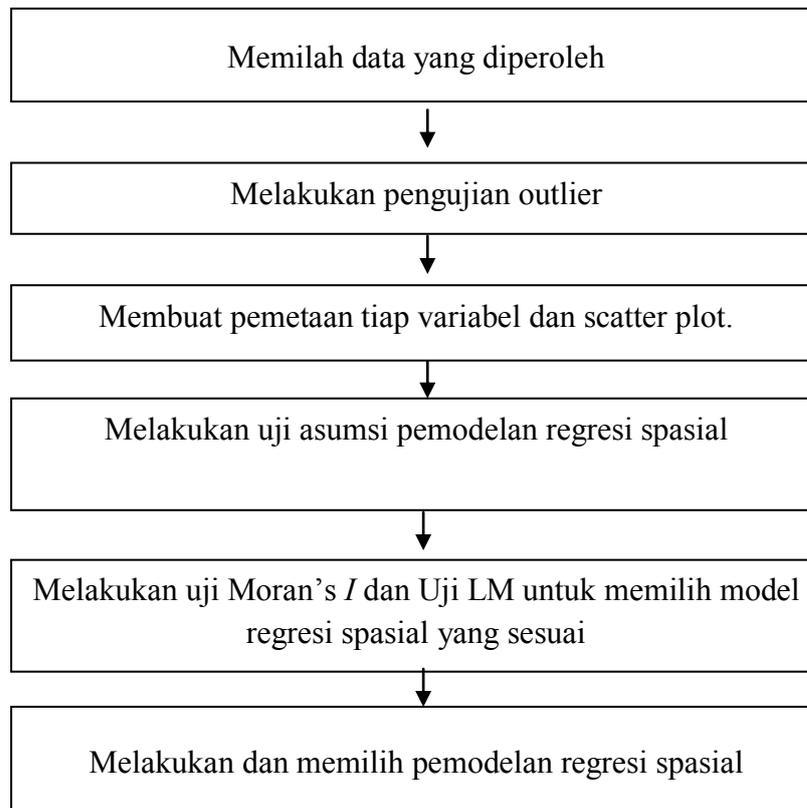
Tabel 4.1 Kode Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur

Kode Wilayah	Nama Kabupaten/Kota	Kode Wilayah	Nama Kabupaten/Kota
01	Pacitan	20	Magetan
02	Ponorogo	21	Ngawi

Kode Wilayah	Nama Kabupaten/Kota	Kode Wilayah	Nama Kabupaten/Kota
03	Trenggalek	22	Bojonegoro
04	Tulungagung	23	Tuban
05	Blitar	24	Lamongan
06	Kediri	25	Gresik
07	Malang	26	Bangkalan
08	Lumajang	27	Sampang
09	Jember	28	Pamekasan
10	Banyuwangi	29	Sumenep
11	Bondowoso	30	Kota Kediri
12	Situbondo	31	Kota Blitar
13	Probolinggo	32	Kota Malang
14	Pasuruan	33	Kota Probolinggo
15	Sidoarjo	34	Kota Pasuruan
16	Mojokerto	35	Kota Mojokerto
17	Jombang	36	Kota Madiun
18	Ngajuk	37	Kota Surabaya
19	Madiun	38	Kota Batu

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2014

4.4 Kerangka Operasional



4.5 Variabel Penelitian, Definisi Operasional, dan Cara Pengukuran Variabel

Variabel	Definisi operasional	Cara Ukur	Sumber data	Skala
Jumlah kejadian DBD	Banyaknya jumlah kasus DBD di Kabupaten/Kota yang dilaporkan setiap bulannya ke Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur dalam kurun waktu 2014	Studi Dokumen	Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur	Rasio
Curah hujan	Hujan yang jatuh dan diukur pada suatu wilayah dengan satuan millimeter (mm) selama kurun waktu 2014.	Studi Dokumen	BMKG	Rasio
Mobilitas Penduduk	Jumlah pengunjung yang datang berkunjung di masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2014. Pengunjung yang dimaksud adalah setiap pengunjung yang tinggal paling sedikit 24 jam, akan tetapi tidak lebih dari 1 tahun di tempat yang dikunjungi dengan maksud antara lain berlibur, rekreasi, olah raga, bisnis, menghadiri pertemuan, studi, kunjungan dengan alasan kesehatan (BPS, 2015).	Studi Dokumen	Dinas Pariwisata Provinsi Jawa Timur	Rasio
Kepadatan penduduk	Jumlah penduduk dalam suatu wilayah kab/kota dibagi luas daerah wilayah kab/kota tersebut dengan hasil ukur jiwa/Ha pada tahun 2014	Studi Dokumen	Dinkes Jawa Timur	Rasio
PHBS	Presentase rumah yang berperilaku hidup bersih dan sehat dalam suatu wilayah pada tahun 2014 (%).	Studi Dokumen	Dinkes Jawa Timur	Rasio
Rumah sehat	Persentase rumah sehat dalam suatu wilayah pada tahun penelitian yaitu 2014 (%).	Studi Dokumen	Dinkes Jawa Timur	Rasio
Kemiskinan	Kemiskinan dalam penelitian ini mengambil dari data BPS Jawa Timur dimana kemiskinan dilihat dari kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (<i>basic needs</i>	Studi Dokumen	Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur	Rasio

Variabel	Definisi operasional	Cara Ukur	Sumber data	Skala
	<i>approach</i>). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran.			
Keberadaan fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk	Keberadaan fasilitas kesehatan berupa rumah sakit, klinik, puskesmas, poskesdes dan posyandu di masing-masing kabupaten kota tiap 100.000 penduduk.	Studi Dokumen	Dinkes Jawa Timur	Rasio

4.6 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan studi dokumen setelah surat permohonan izin pengambilan dan penggunaan data di beberapa instansi yaitu Badan Pusat Statistik, badan meteorologi kelas 1 Juanda, badan meteorologi Karangploso Malang, Dinas kesehatan Provinsi Jawa Timur, Dinas Pariwisata Provinsi Jawa Timur dimasukkan. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder pada tahun 2014 yang terkait dengan:

- 1) Data kasus DBD baik jumlah kasus maupun kematian yang diperoleh dari Program Pengendalian DBD Provinsi Jawa Timur.
- 2) Data klimatologi berupa curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- 3) Data demografi yaitu berupa jumlah penduduk, kepadatan penduduk, kemiskinan, mobilitas yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.

- 4) Data perilaku berupa presentase rumah sehat, presentase PHBS diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

4.7 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data secara statistik dilakukan dengan proses *editing*, *entry* dan *cleaning* untuk mengecek kembali data yang sudah di-*entry* jika terdapat kesalahan atau tidak. Pengolahan data secara spasial dengan menggunakan *software* spasial Geoda yang diawali dengan memasukkan data variabel-variabel penelitian ke dalam tabel yang ada pada suatu peta tematik Provinsi Jawa Timur. Peta tematik yang dibuat yaitu peta tematik insidens rate kasus DBD di Provinsi Jawa Timur, Kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, curah hujan, kemiskinan, persentase rumah sehat, persentase rumah ber-PHBS dan fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Analisis Spasial Inferensial

Analisis spasial secara deskriptif dilakukan dengan teknik *overlay* antara:

- 1) Variabel jumlah kasus DBD dengan variabel curah hujan.
- 2) Variabel jumlah kasus DBD dengan variabel perilaku PHBS, persentase rumah sehat.
- 3) Variabel jumlah kasus DBD dengan variabel demografi yaitu berupa jumlah penduduk, kepadatan penduduk, kemiskinan, mobilitas.

Analisis spasial secara inferensial atau analitik dengan menggunakan regresi spasial diadopsi dari langkah analisis data Anselin (1999) sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian asumsi regresi spasial

2. Melihat uji dependensi spasial dengan menggunakan uji Moran's *I*
3. Mengidentifikasi heteroskedastisitas.
4. Mengidentifikasi model dengan uji *Lagrange Multiplier* untuk mengetahui metode regresi spasial.
5. Pemodelan regresi menggunakan *spatial autoregressive model* (SAR) dan *spatial error model* (SEM). Tingkat kemaknaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 0,10 atau 10%.

BAB 5

HASIL DAN ANALISIS DATA

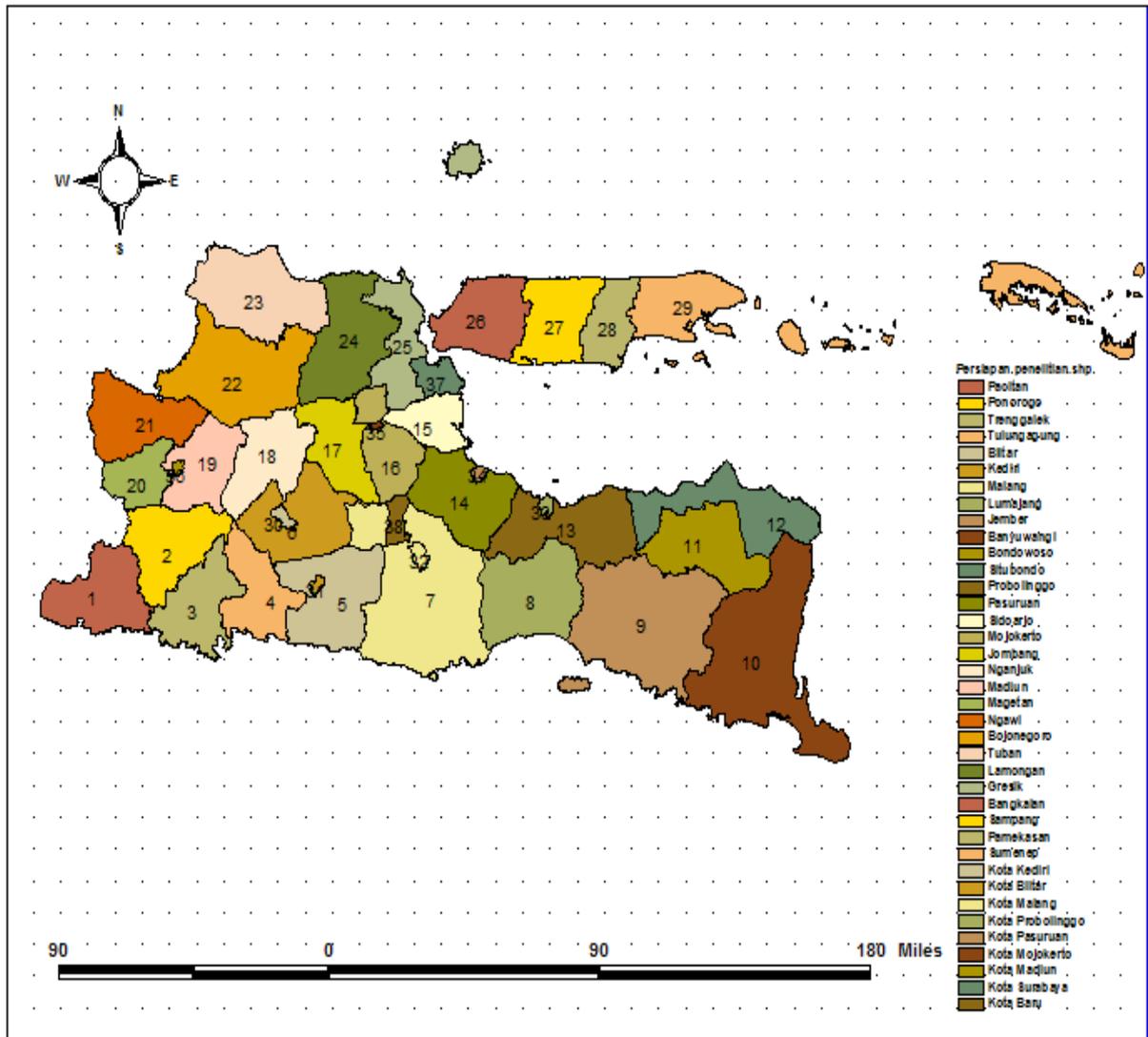
5.1 Gambaran Umum

5.1.1 Keadaan Geografis

Provinsi Jawa Timur memiliki luas 47.995 km² yang terletak di sebelah timur pulau Jawa yang terletak antara 111⁰ – 114⁰⁴' bujur timur dan 7⁰¹²' – 8⁰⁴⁸' lintang selatan. Wilayah provinsi ini berbatasan dengan:

- a. Sebelah selatan provinsi ini berbatasan langsung dengan Samudera Hindia di sebelah selatan.
- b. Sebelah timur berbatasan dengan Provinsi Bali.
- c. Laut Jawa di sebelah utara dan
- d. Provinsi Jawa Tengah di sebelah barat.

Secara administrasi Jawa Timur terbagi menjadi 38 kabupaten/kota yang terdiri dari 29 kabupaten dan 9 kota, dimana kota Surabaya adalah ibukota Provinsi. Empat kabupaten berada di Pulau Madura. Ketinggian wilayah kabupaten/kota dari permukaan laut di Provinsi ini cukup beragam. Wilayah dengan ketinggian terendah diantara Surabaya, Bangkalan dan Sidoarjo dimana ketinggian masing-masing wilayah tersebut yaitu 2, 3 dan 4 meter dari permukaan laut karena ketiga daerah tersebut merupakan daerah pesisir pantai. Sedangkan daerah dengan ketinggian wilayah paling tinggi yaitu Kota Batu dengan rata-rata ketinggian yaitu 996 meter dari permukaan laut, kemudian kabupaten Malang dengan rata-rata ketinggian 469 meter dari permukaan laut. Berikut peta wilayah Provinsi Jawa Timur.



Gambar 5.1 Peta Provinsi Jawa Timur

5.1.2 Demografi

Laju pertumbuhan penduduk di Provinsi Jawa Timur sebesar 0,64 dengan jumlah penduduk Jawa Timur pada tahun 2014 mencapai 38,6 juta jiwa. Angka ini meningkat dari tahun 2011 sejumlah 37,8 juta jiwa. Kepadatan penduduk mencapai 804 jiwa per km² pada tahun 2014 dan Kota Surabaya dengan kepadatan penduduk tertinggi mencapai 8.460 jiwa per km². Piramida penduduk Jawa Timur terlihat seperti gentong terbalik dimana penduduk lebih banyak

didominasi oleh kelompok usia produktif dan anak-anak. Persentasi penduduk usia 0-14 tahun sebanyak 23,47% dari total penduduk. Usia 15 – 65 tahun dengan angka paling tinggi yaitu 69,20%. Usia > 65 tahun hanya 7,33%. Jumlah penduduk Provinsi Jawa Timur dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

Kelompok Umur (tahun)	Jumlah
0-4	3.009.546
5-9	3.065.293
10-14	3.096.538
15-19	3.097.431
20-44	14.900.573
45-54	5.240.981
55-69	4.483.753
>69	1.716.087

Sumber: Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2014

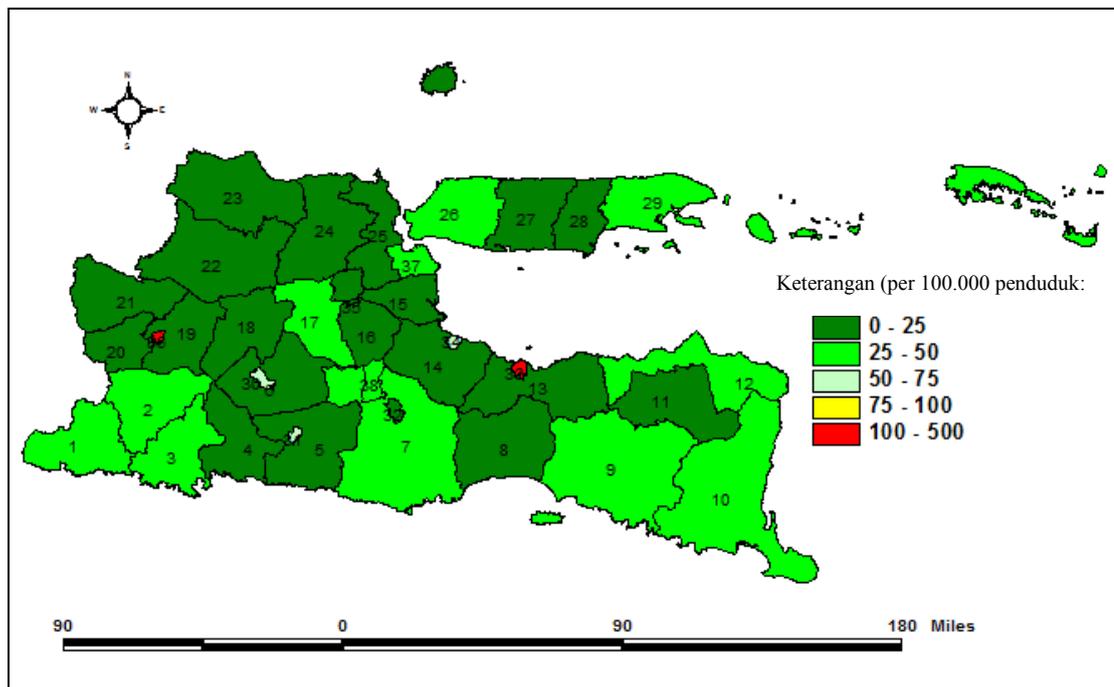
5.1.3 Sosial Ekonomi

Persentase empat besar tenaga kerja di Jawa Timur berdasarkan sektor ekonomi paling banyak pada sektor pertanian (37%), menyusul sektor perdagangan (22%), sektor jasa kemasyarakatan (15%) dan sektor industri sebesar 14%.

5.2 Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur

Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur mencapai 25,18 per 100.000 penduduk. Angka ini tidak melebihi target kejadian DBD maksimal yaitu 52 per 100.000 penduduk. Namun terdapat 6 Kabupaten/Kota yang melebihi target maksimal kejadian DBD yaitu Kota Probolinggo (147,88/100.000 penduduk), Kota Madiun (101,36/100.000 penduduk), Kabupaten Bondowoso (68,99/100.000 penduduk), Kota Pasuruan (64,14/100.000 penduduk), Kota Blitar (63,35/100.000 penduduk), Kota Kediri (53,94/100.000 penduduk). Empat kabupaten/kota dengan

kejadian DBD terendah yaitu Kabupaten Mojokerto, Kota Mojokerto, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Sidoarjo. Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur disajikan pada gambar di bawah 5.2.



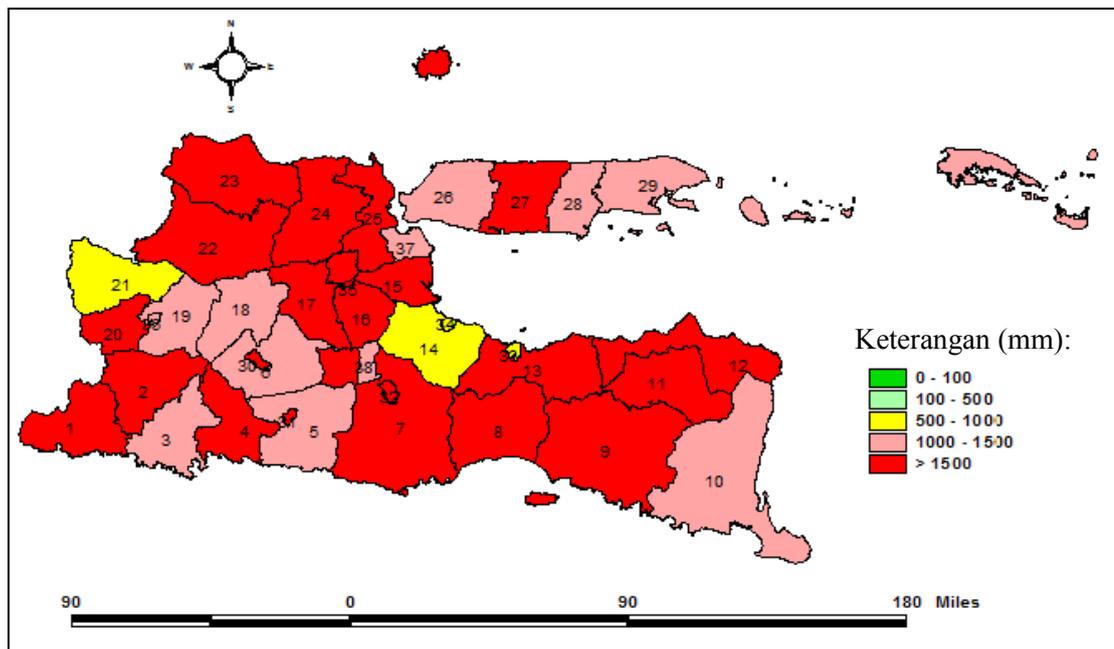
Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.2 *Incidence rate* DBD per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.3 Curah hujan

Curah hujan sangat mempengaruhi kejadian DBD di suatu wilayah. Berdasarkan sebaran curah hujan di Provinsi Jawa Timur terlihat jumlah curah hujan cukup tinggi terjadi di 21 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berkisar curah hujan yaitu > 1500 mm dalam setahun (Kabupaten Situbondo, Kota Kediri, Kabupaten Gresik, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Ponorogo, Kota Malang, kabupaten Jombang, Kabupaten Tuban, Kota Blitar, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Sampang, Kabupaten Malang, Kabupaten Sidoarjo, Kota Mojokerto, Kabupaten

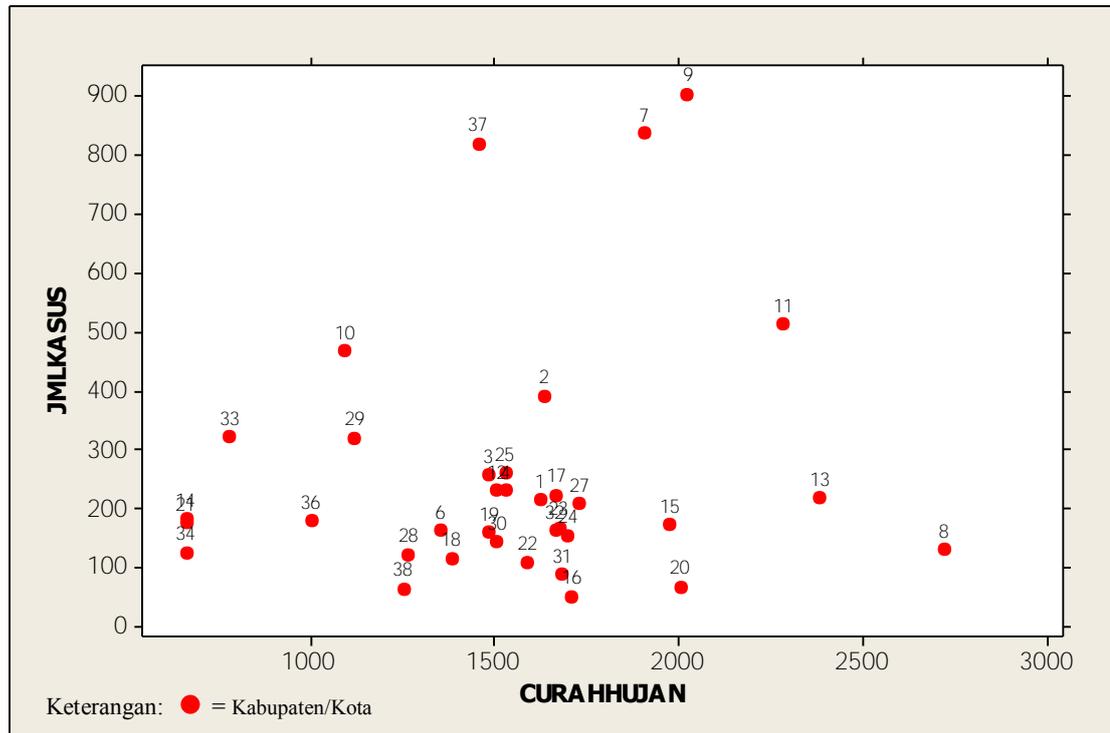
Magetan, Kabupaten Jember, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Lumajang). Sebaran Curah hujan di Provinsi Jawa Timur dapat dilihat pada gambar 5.3.



Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika KarangPloso Malang dan Juanda, 2014

Gambar 5.3 Jumlah Curah hujan Kabupate/Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

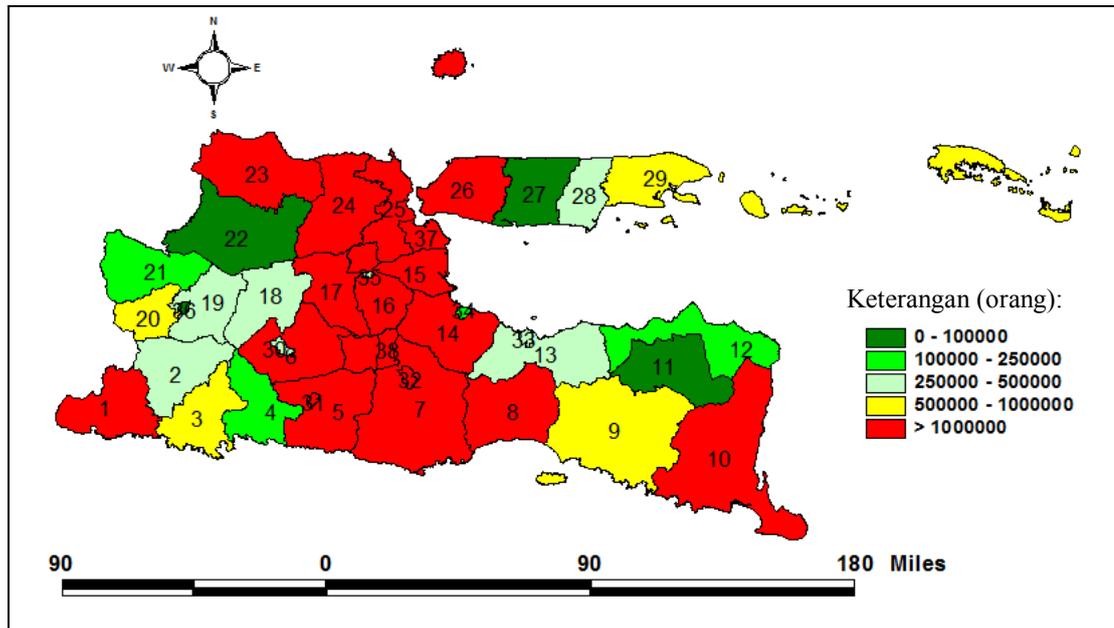
Kabupaten dengan kasus 10 besar terbanyak yang memiliki curah hujan > 1000 mm diantaranya Kabupaten Jember, Kabupaten Malang, Kota Surabaya, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Gresik. Kabupaten dengan curah hujan cukup tinggi di atas 2000 mm tiap tahunnya tetapi memiliki kejadian DBD sedikit yaitu Kabupaten Lumajang, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Magetan. Untuk mengetahui sebaran jumlah kasus DBD Kabupaten Kota dengan curah hujan terdapat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan Curah hujan Kabupaten/ Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.4 Mobilitas

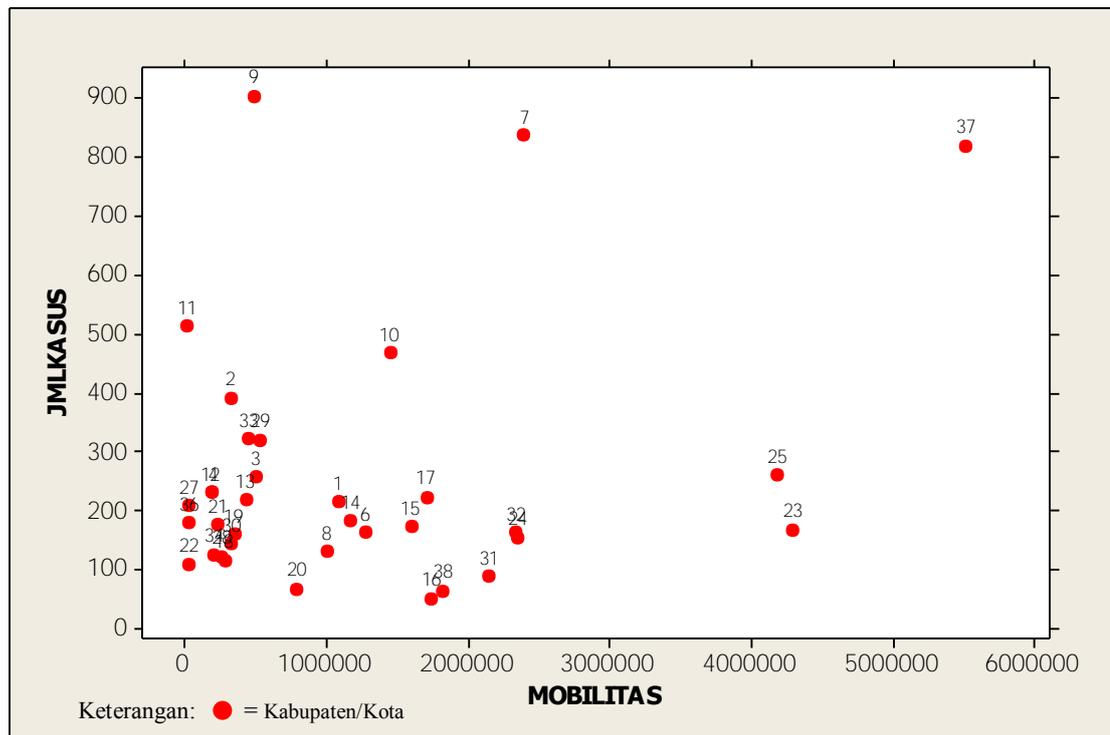
Gambar 5.5 menunjukkan mobilitas atau orang yang masuk ke kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Sejumlah 18 kabupaten/kota memiliki mobilitas terbanyak dengan rentang 1.000.000 – 2.500.000 orang yang masuk ke wilayah tersebut diantaranya empat kabupaten/kota mobilitas tertinggi yaitu Kota Surabaya (5.530.694 orang), Kabupaten Tuban (4.300.340 orang), Kabupaten Gresik (4.194.758 orang), Kabupaten Lamongan (2.353.487). Hal ini terjadi karena lima kabupaten/kota tersebut merupakan daerah pendidikan, perdagangan, dan industri. Sedangkan 3 wilayah dengan mobilitas rendah (berkisar 0 – 100.000 orang) yaitu Kabupaten Bondowoso (28.721 orang), Kabupaten Bojonegoro (42.074 orang), Kota Madiun (44.596 orang).



Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.5 Mobilitas Penduduk di Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

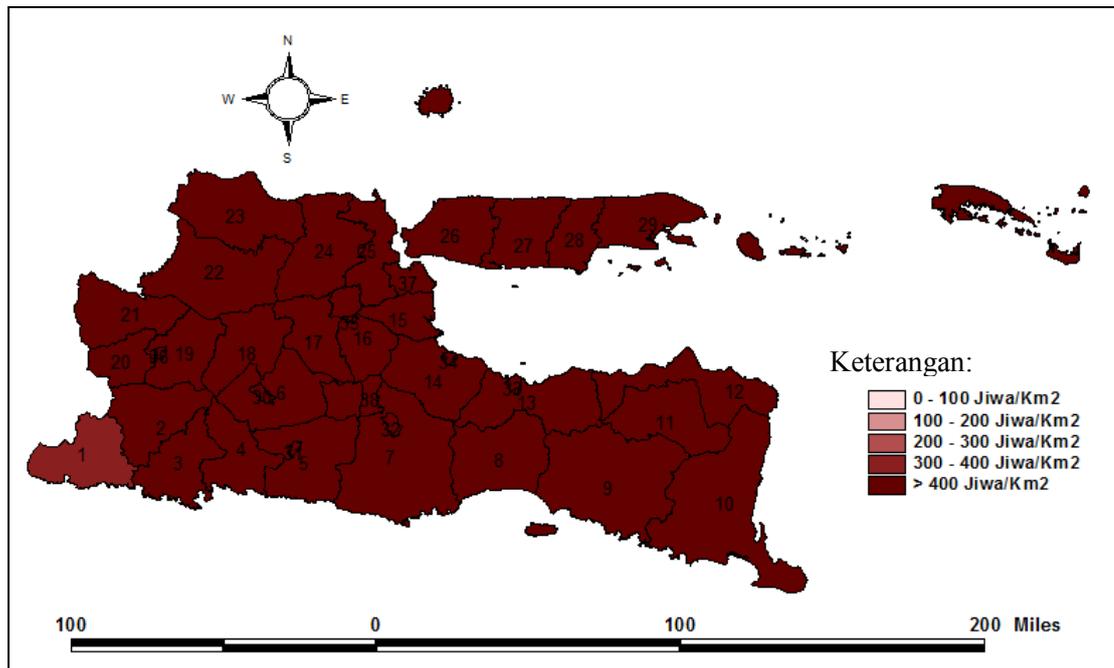
Kabupaten Surabaya memiliki jumlah mobilitas/wisatawan terbanyak tahun 2014 dan juga memiliki kasus DBD sangat banyak yaitu 816 kasus. Hal serupa juga terjadi di Kabupaten Malang dengan kasus 834 di tahun 2014, sedangkan jumlah mobilitasnya > 2 juta orang. Namun terdapat kabupaten kota dengan jumlah kasus DBD cukup banyak > 500 kasus namun memiliki tingkat mobilitas rendah yaitu Kabupaten Jember dengan kasus sebanyak 901 namun jumlah wisatawannya hanya mencapai 505.207 orang. Sebaliknya, terdapat kasus dengan kejadian DBD sedikit tetapi memiliki wisatawan/mobilitas sangat tinggi > 1,5 juta orang yaitu Kabupaten Blitar (86 kasus), Kota Batu (62 kasus), Kabupaten Mojokerto (49 kasus) dengan kasus kurang dari 100 kasus. Berikut gambar 5.5 yang menunjukkan *scatter plot* antara jumlah kasus DBD dengan jumlah mobilitas di Kabupaten Kota di Jawa Timur tahun 2014.



Gambar 5.6 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan Mobilitas di Kabupate/ Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.5 Kepadatan Penduduk

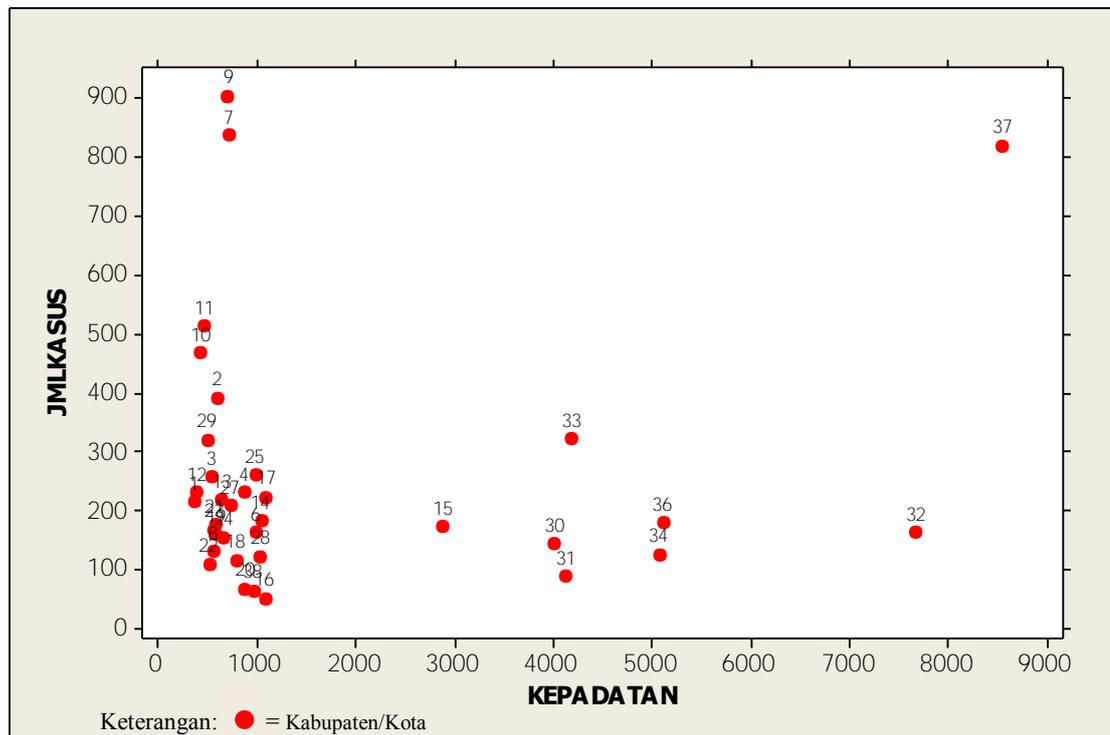
Jumlah penduduk di Provinsi Jawa Timur sebanyak 38.610.202 jiwa. Kepadatan penduduk sangat padat (> 401 jiwa/km²) menyebar merata hampir di seluruh Provinsi Jawa Timur kecuali Kabupaten Pacitan yang memiliki kepadatan yang cukup padat (251 – 400 jiwa/km²). Berikut Gambar 5.7 yang menunjukkan sebaran kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.



Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.7 Kepadatan Penduduk ($/\text{km}^2$) di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

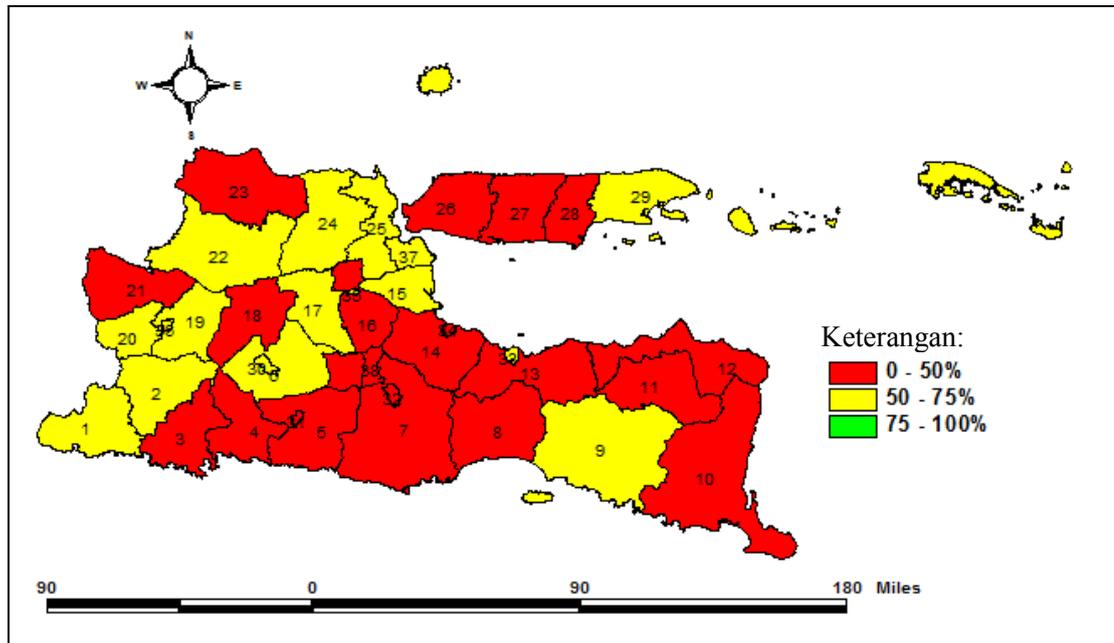
Gambar 5.8 berikut menunjukkan bahwa hampir semua kabupaten Kota berkategori sangat padat memiliki kasus DBD cukup rendah di antaranya Kota Malang, Kota Madiun, Kota Pasuruan, Kota Probolinggo, Kota Blitar, Kota Kediri, Kabupaten Sidoarjo yang memiliki kasus kurang dari 150 kasus tetapi memiliki kepadatan lebih dari 2500 jiwa/ km^2 . Dari gambar tersebut pula diketahui Kabupaten Malang dan Kabupaten Jember yang memiliki kasus DBD sangat banyak tetapi kepadatannya berkisar 700 jiwa/ km^2 . Kota Surabaya memiliki kepadatan penduduk cukup banyak sehingga kasus yang terjadi sebanyak 816 kasus. Berikut gambar 5.8 yang menunjukkan *scatter plot* antara jumlah kasus DBD dengan kepadatan penduduk di Kabupaten Kota Provinsi Jawa Timur tahun 2014.



Gambar 5.8 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan Kepadatan di Kabupate/ Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.6 Persentase rumah tangga dengan perilaku hidup bersih dan sehat

Tatanan rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) di Provinsi Jawa Timur hanya mencapai 50,6%. Gambar 5.9 menunjukkan bahwa sebaran persentase rumah tangga dengan perilaku hidup bersih dan sehat di kabupaten/kota se-Provinsi Jawa Timur lebih banyak pada kategori presentase 0-50% yaitu sebanyak 21 kabupaten/kota. Sebanyak 18 Kabupaten/kota lainnya hanya mencapai 50-75%. Berikut Gambar 5.9 sebaran persentase rumah tangga ber-PHBS di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 tersaji berikut ini.

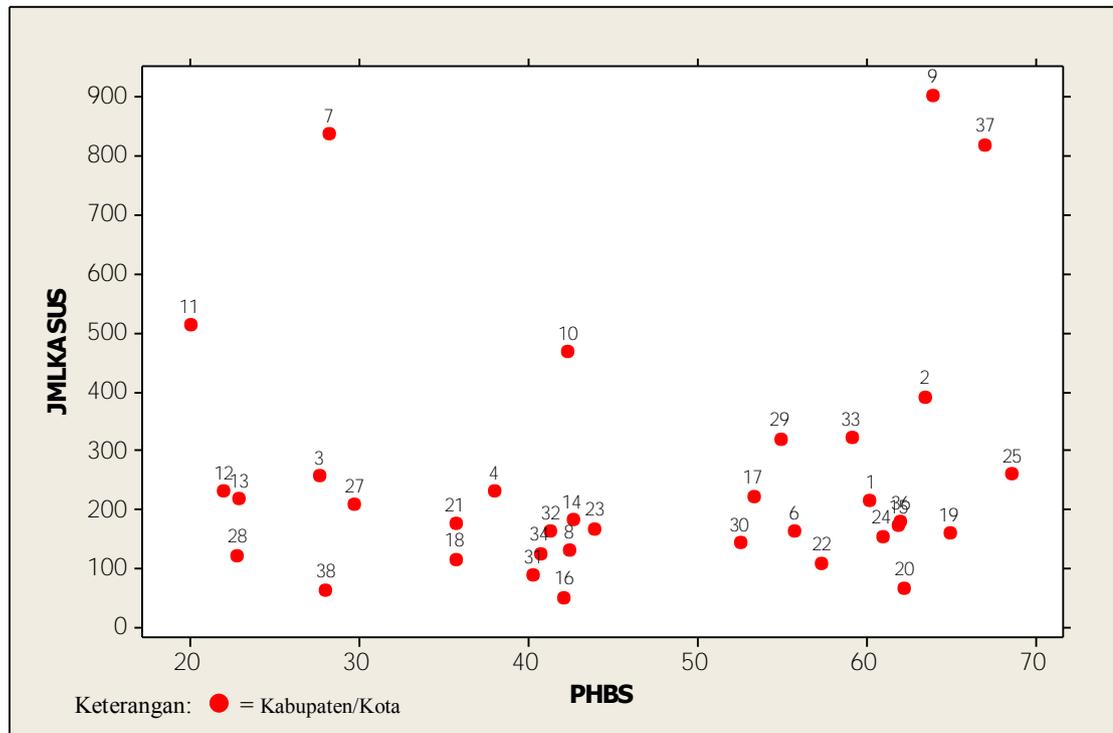


Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.9 Rumah tangga dengan perilaku hidup bersih dan sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

Gambar 5.10 menunjukkan bahwa kejadian DBD kurang 200 kasus tersebar cukup merata baik pada Kabupaten Kota dengan persentase rumah ber-PHBS rendah maupun rumah ber-PBHS cukup baik (lebih dari 60%). Misalnya, Kabupaten Malang dan Kabupaten Bondowoso yang merupakan Kabupaten dengan memiliki kasus DBD lebih 500 kasus memiliki persentase rumah ber-PHBS cukup rendah hanya berkisah masing-masing 28,3% dan 20,1%. Namun, terdapat pula Kabupaten Kota dengan jumlah kejadian DBD kurang dari 150 kasus namun memiliki persentase rumah ber-PHBS di atas 50% yaitu Kota Kediri, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Magetan. Bertolak belakang dengan Kabupaten Jember, Kota Surabaya dan Kabupaten Ponorogo memiliki jumlah kasus DBD lebih dari 300 kasus tetapi memiliki persentase rumah ber-PHBS cukup tinggi masing-masing, 64%, 67,1% dan 63,5%. Berikut

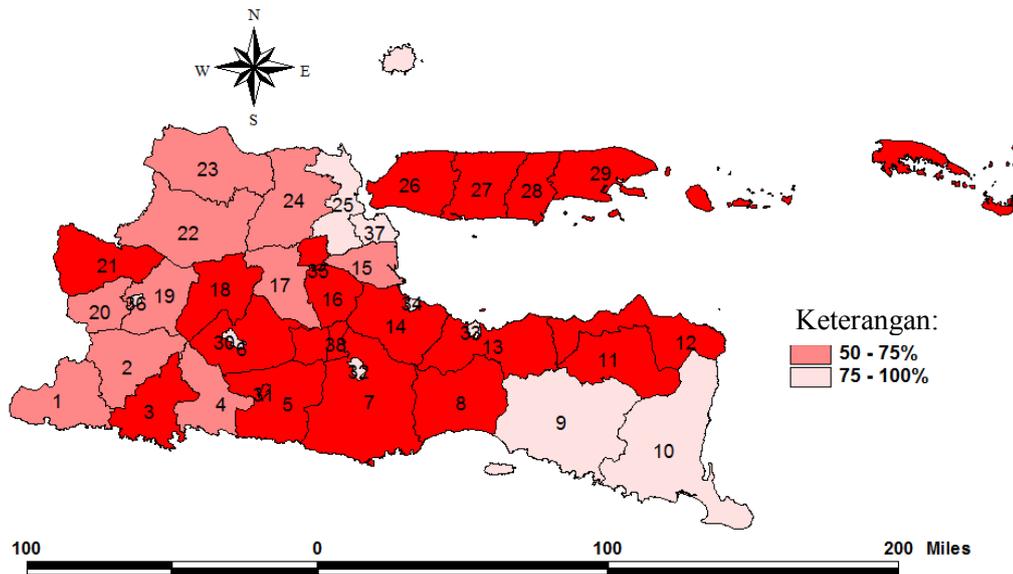
Gambar 5.10 tentang *scatter plot* antara jumlah kasus DBD dengan persentase rumah ber-PHBS di Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.



Gambar 5.10 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan Rumah tangga ber-PHBS di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.7 Persentase Rumah Sehat

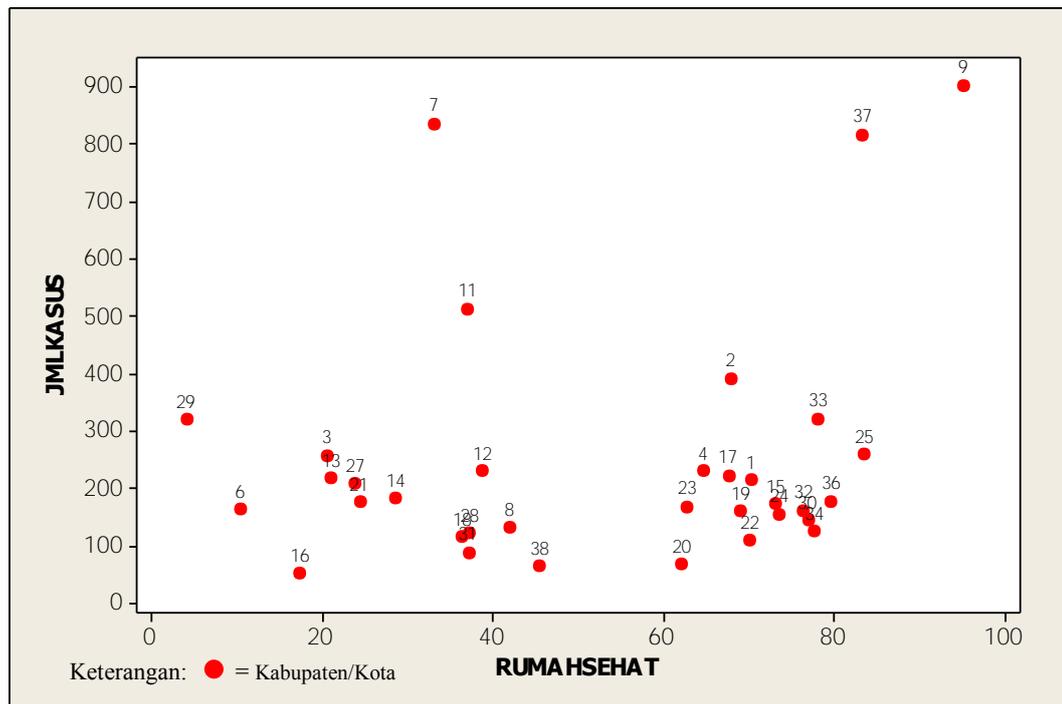
Persentase rumah sehat yang dinyatakan sehat dari seluruh rumah yang ada di Jawa Timur hingga tahun 2014 yaitu 35,6%. Dengan persentase rumah sehat tertinggi yaitu Kabupaten Jember (95,39%). Sedangkan persentase terendah rumah sehat yaitu Kabupaten Sumenep dengan persentase hanya 4,2% dari rumah yang dipantau oleh Dinas Kesehatan. Berikut Gambar 5.11 yang menunjukkan sebaran persentase rumah sehat di Kabupaten/kota se Jawa Timur pada tahun 2014.



Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.11 Rumah Sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

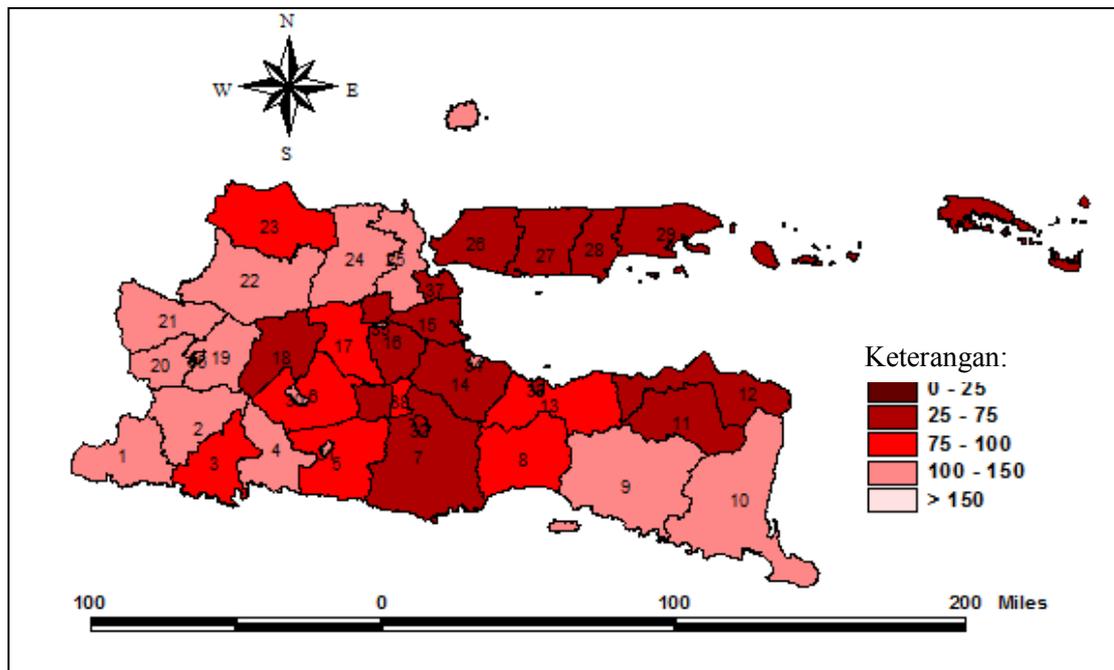
Gambar 5.12 di bawah ini menunjukkan bahwa sebanyak 9 Kabupaten Kota memiliki persentase rumah sehat di bawah 50% tetapi kejadian DBD nya hanya di bawah 200 kasus pada tahun 2014. Selain itu, untuk kabupaten kota dengan persentase rumah sehat berkisar 50-75% paling banyak memiliki kejadian DBD berkisar < 100-200 kasus (5 Kabupaten) disusul kabupaten kota dengan kejadian DBD berkisar 200-400 kasus sebanyak 4 Kabupaten. Dari gambar tersebut juga diketahui terdapat dua Kabupaten yaitu Kabupaten Malang dan Kabupaten Bondowoso memiliki persentase rumah sehat kurang dari 50% dan memiliki kejadian DBD lebih dari 500 kasus dimana kasus DBD di 2 daerah tersebut masing-masing 834 kasus dan 511 kasus. Berbeda halnya dengan Kota Surabaya, Kabupaten Jember yang memiliki persentase rumah sehat lebih dari 80% tetapi kejadian DBD tergolong tinggi khususnya Kabupaten Jember. Berikut Gambar 5.12 yang menunjukkan *scatter plot* antara jumlah kejadian DBD dengan persentase rumah sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.



Gambar 5.12 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan Persentase Rumah Sehat di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.8 Fasilitas Kesehatan per 100.000 Penduduk

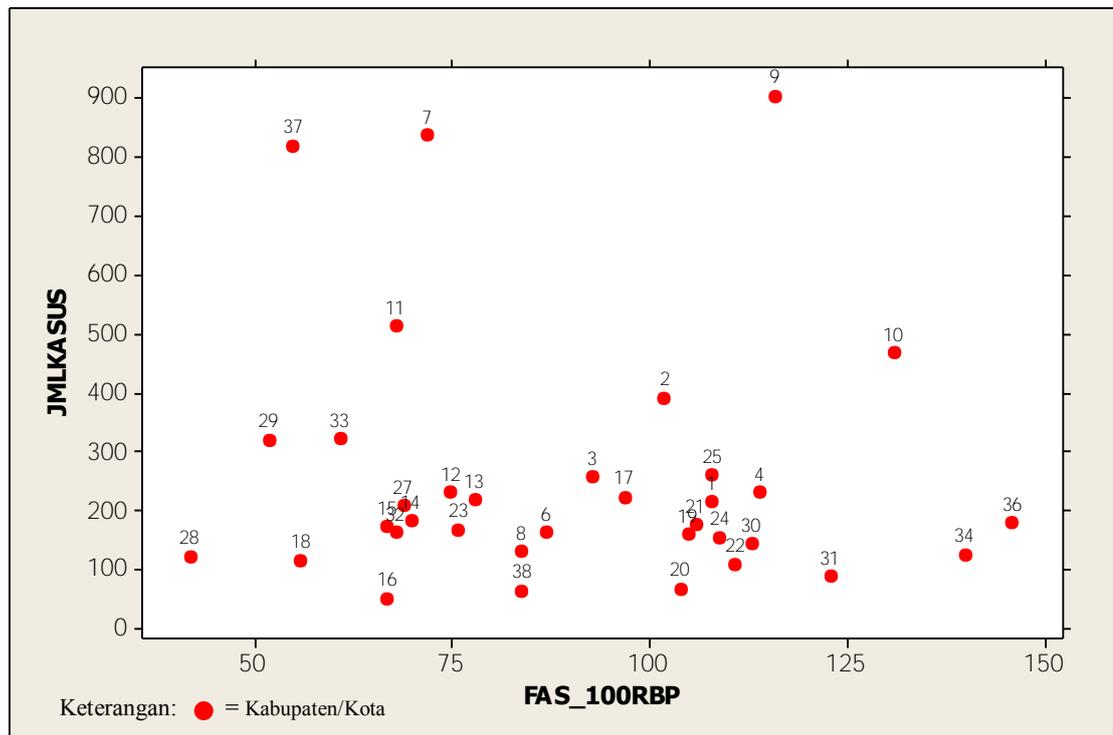
Fasilitas kesehatan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah fasilitas kesehatan berupa posyandu aktif, puskesmas, poskesdes, pustu, dan Rumah sakit yang berada di tiap kabupaten/kota di Jawa Timur per 100.000 penduduk. Sebanyak 21 Kabupaten/kota yang memiliki 25-100 fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk termasuk 6 kabupaten/kota yaitu Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sumenep, Kota Surabaya, Kabupaten Nganjuk, Kota Probolinggo. Sedangkan kabupaten/kota yang memiliki fasilitas kesehatan berkisar 100-250 per 100.000 penduduk berjumlah 16 kabupaten/kota. Hanya satu kabupaten/kota yang memiliki lebih dari 500 fasilitas kesehatan yaitu Kabupaten Kediri dengan jumlah fasilitas kesehatan berjumlah 874 buah per 100.000 penduduk.



Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.13 Fasilitas Kesehatan per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

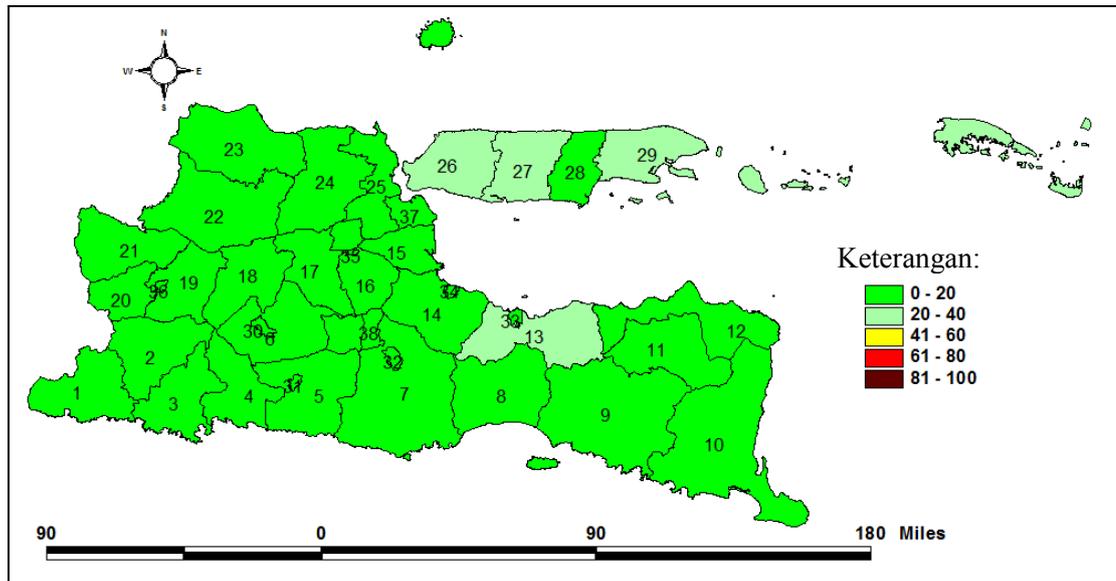
Sebaran kejadian DBD di Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 terlihat merata dilihat dari variabel keberadaan fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk. Sebaran Kabupaten Kota dengan angka kasus DBD rendah maupun tinggi tersebut pada Kabupaten Kota dengan jumlah fasilitas kesehatan kurang dari 75 buah maupun lebih dari 75 buah per 100.000 penduduk. Namun terdapat 2 Kabupaten yang memiliki faskes kurang dari 75 buah per 100.000 penduduk dan memiliki kejadian DBD cukup tinggi yaitu Kabupaten Malang dan Kota Surabaya masing-masing 55 buah dan 72 buah per 100.000 penduduk. Kemudian, terdapat kabupaten dengan jumlah faskes 112 per 100.000 penduduk tetapi memiliki kasus DBD tinggi yaitu Kabupaten Jember. Berikut Gambar 5.13 *scatter plot* antara jumlah kasus DBD dengan keberadaan fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 tersaji berikut ini.



Gambar 5.14 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan Keberadaan Faskes per 100.000 penduduk di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.9 Persentase Kemiskinan di Kabupaten-Kota se-Jawa Timur

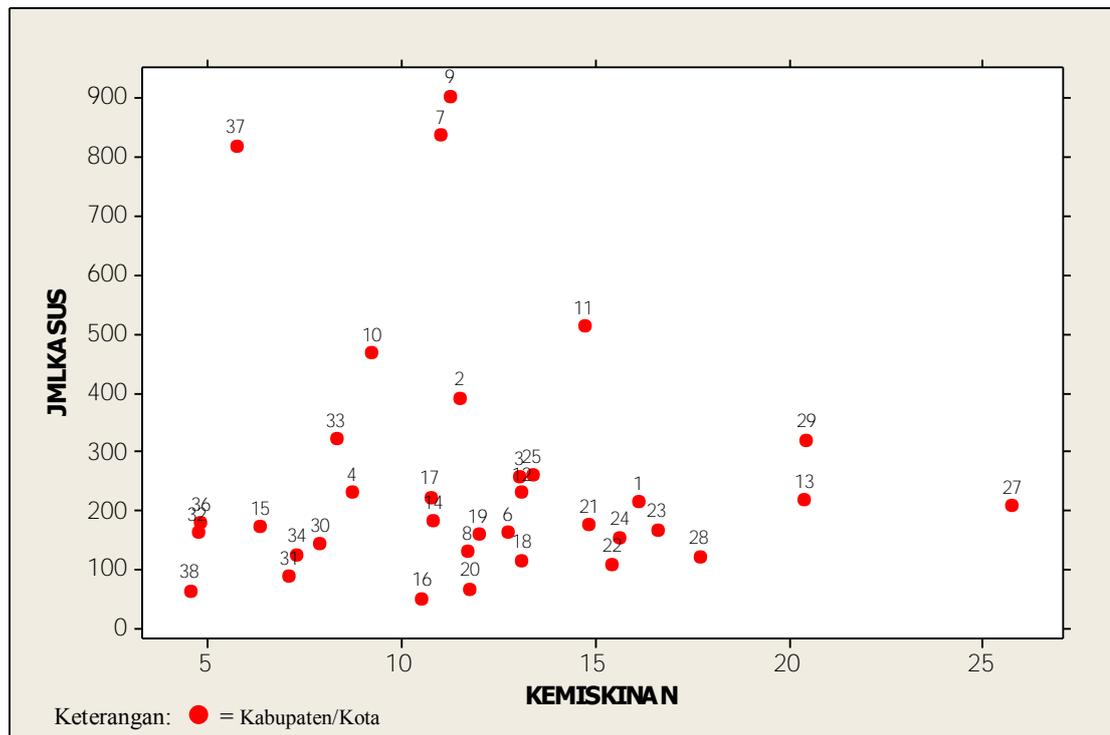
Persentase kemiskinan untuk Jawa Timur pada tahun 2014 yaitu 12,73% dari total penduduk. Dari gambar di bawah menunjukkan persentase kemiskinan hampir merata di seluruh kabupaten/kota yaitu < 20%. Terdapat 4 kabupaten dengan persentase kemiskinan berkisar 20-40% yaitu Kabupaten Sampang (25,8%), Kabupaten Bangkalan (22,38%), Kabupaten Sumenep (20,49%), dan Kabupaten Probolinggo (20,44%). Sedangkan Kota dengan persentase kemiskinan paling kecil yaitu Kota Batu sebesar 4,59% dari total penduduk di Kota Batu. Berikut Gambar 5.14 yang menunjukkan sebaran persentase kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.



Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2014

Gambar 5.15 Persentase Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

Gambar 5.15 menunjukkan sebaran kasus kejadian DBD di Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 hampir merata terjadi di daerah dengan persentase kemiskinan di bawah 15%. Hal yang menarik yaitu Kota Surabaya, Kabupaten Malang, Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso dengan kejadian DBD cukup tinggi memiliki persentase kemiskinan rendah. Bertolak belakang dengan Kabupaten Sumenep, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Sampang dan Kabupaten Pamekasan termasuk daerah dengan persentase kemiskinan terbesar dibandingkan kabupaten lainnya tetapi jumlah kejadian DBD di 3 Kabupaten tersebut masing-masing 318 kasus, 216 kasus, 206 kasus dan 120 kasus. Berikut Gambar 5.16 *scatter plot* antara jumlah kasus DBD dengan kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 tersaji berikut ini.



Gambar 5.16 *Scatter Plot* antara Jumlah Kasus DBD dan kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

5.10 Model Spasial Faktor Risiko Kejadian DBD

Uji statistik diperlukan untuk melakukan pemodelan agar hasil yang diperoleh tidak bersifat bias. Untuk itu perlu dilakukan uji *univariate outlier*, uji *multivariate outlier* untuk melihat data observasi yang muncul dengan nilai-nilai ekstrim.

5.10.1 Uji Outlier

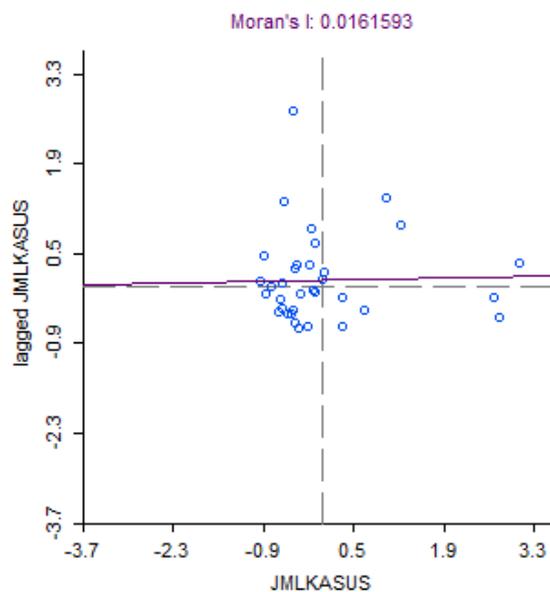
Uji ini digunakan untuk menentukan data yang menyimpang dari rata-rata. Cara untuk mendeteksi adanya outlier adalah dengan melihat nilai *absolute studentized residual* jika lebih ada 3 maka observasi tersebut menjadi outlier. Cara kedua yaitu dengan melihat hasil Probabilitas Mahalanobis yang kurang dari 0,001. Hasil uji outlier (data dilihat pada lampiran 3) menunjukkan bahwa tidak ada data yang dikeluarkan berdasarkan hasil uji outlier menunjukkan nilai

studentized residual tidak ada yang > 3 dan Probabilitas Mahalanobis tidak kurang 0,001.

5.10.2 Uji Asumsi Regresi *Spatial*

Adapun uji asumsi yang perlu dilakukan sebelum regresi *spatial* yaitu:

- Menguji efek *spatial* dengan menggunakan uji Indeks *Morans I* untuk melihat ada atau tidaknya otokorelasi *spatial*. Hasil indeks Moran I menunjukkan adanya autokorelasi *spatial* yang positif dengan nilai indeks Moran yaitu 0,0161 artinya lokasi yang berdekatan mempunyai nilai yang mirip dan cenderung berkelompok. Berikut Gambar 5.17 diagram pencaran Moran.



Gambar 5.17 Pencaran Morans

- Pengujian keragaman *spatial* atau heterogenan *spatial* menggunakan uji *Breusch-Pagan test*. Uji ini menghasilkan nilai $p=0,107 > \alpha = 0,1$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat keragaman *spatial*.

5.10.3 Penentuan Model Regresi *Spatial*

Untuk menentukan pemodelan *spatial*, perlu dilakukan uji *Lagrange Multiplier* (LM) sebagai identifikasi awal. Apabila data yang diperoleh menghasilkan dependensi lag maka data dimodelkan dengan *Spatial Autoregressive Model* (SAR), namun apabila data menghasilkan dependensi *error* maka data dimodelkan dengan *Spatial Error Model* (SEM). Berikut tabel 5.2 yang menunjukkan hasil uji *Lagrange Multiplier* (LM).

Tabel 5.2 Hasil Uji Lagrane Multiplier

Test	value	Probabilitas
Lagrange Multiplier (lag)	0,4487257	0,5029407
Robust LM (lag)	3,3693408	0,0664203*
Lagrange Multiplier (<i>error</i>)	1,7680789	0,1836200
Rebust LM (<i>error</i>)	4,6886939	0,0303617*

* $\alpha = 0,1$

Berdasarkan Tabel 5.2 diketahui nilai p value LM lag (0,5029407) lebih besar dari LM *error* (0,1836200) dan nilai probabilitas Robust LM (lag) signifikan yaitu 0,0664 dan nilai rebust LM (*error*) juga signifikan dengan nilai p = 0,0303 (pada $\alpha = 0,1$). Hal ini dapat disimpulkan bahwa model *spatial* menggunakan *spatial lag* (*spatial autoregressive model/SAR*) maupun *spatial error* (*spatial error model*).

5.10.4 Pemodelan Faktor Risiko Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi *Spatial*

Hasil uji efek ketergantungan *spatial* menunjukkan bahwa model *spatial lag* dan *spatial error* dapat digunakan. Hasil pemodelan dari dua model akan dibandingkan manakah model yang terbaik dengan melihat nilai koefisien determinan, nilai *Akaike info criterion* (AIC) dan *Schwarz criterion* (SC) dari

masing-masing pemodelan. Berikut ini adalah pemodelan kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur menggunakan dua model di atas:

a. Hasil pemodelan regresi *spatial lag* (SAR)

Variabel yang memiliki pengaruh *spatial* terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan analisis regresi *spatial lag* yaitu kemiskinan, kepadatan penduduk, mobilitas. Berikut hasil uji regresi *spatial lag* (SAR) tersaji pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil uji *spatial lag* faktor risiko kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur (SAR)

Variabel	B	SE	z	p
Constant	202,8831	260,7837	0,7779747	0,43658
Kemiskinan	1,106233	9,510984	0,1163111	0,90740
Kepadatan Penduduk	0,000168	0,0211112	0,0079805	0,99363
Mobilitas	0,0000197	0,0000288	0,6869069	0,492141
Curah Hujan	0,07544247	0,073564	1,025531	0,305112
Persentase rumah ber-PHBS	-1,285655	2,632849	-0,4883133	0,62532
Persentase rumah sehat	3,446376	1,639796	2,101711	0,03558*
Fasilitas per 100 ribu penduduk	-2,144064	1,62517	-1,319285	0,187

* $\alpha = 0,1$ $R^2=0,1858$

Tabel di atas menunjukkan bahwa variabel persentase rumah sehat yang memiliki nilai probabilitas $< 0,1$ sebesar 0,0355 dengan nilai R square sebesar 0,1858. Variasi kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur mampu dijelaskan oleh persentase rumah sehat sebesar 18,58%. Interpretasi variabel persentase rumah sehat yang signifikan yaitu apabila faktor lain dianggap konstan, persentase rumah sehat naik satu satu satuan maka dapat meningkatkan angka kejadian demam berdarah 3 kasus.

- b. Hasil pemodelan dengan regresi *spatial error* atau *Spatial error model* (SEM)

Model ini digunakan untuk melihat pengaruh *spatial* pada *error*. Berikut hasil model *spatial error* kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 tersaji pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil uji *spatial error* model faktor risiko kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur (SEM)

Variabel	β	SE	z	p
Constant	279,382	200,723	1,39188	0,1639
Kemiskinan	-8,35223	6,6549	-1,255051	0,2094
Kepadatan Penduduk	0,007759	0,01782	0,4352023	0,6641
Mobilitas	0,000009	0,00002	-0,441609	0,6587
Curah Hujan	0,179900	0,05653	3,182303	0,0014*
Persentase rumah ber-PHBS	-4,851164	1,894911	-2,560101	0,0104*
Persentase rumah sehat	5,167612	1,293414	3,995327	0,0000*
Fasilitas per 100 ribu penduduk	-2,78178	1,391909	-1,998541	0,0456*
Lamda	-0,75636	0,131985	-5,730679	0,0000

* $\alpha = 0,1$ Lag coeff. (Lamda) = -0,7563 $R^2 = 0,4334$

Dari tabel di atas, diperoleh tiga variabel yang memiliki nilai probabilitas < 0,1 yaitu curah hujan dan persentase rumah ber-PHBS, persentase rumah sehat, keberadaan fasilitas kesehatan per 100.00 penduduk yang dimasukkan ke dalam model. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa empat variabel tersebut mempengaruhi variasi kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur sebesar 43,34%. Berikut persamaan model *spatial error* kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur:

$$\hat{y}_i = 0,179 * \text{curahhujan} - 4,8511 * \text{persentase rumah berPHBS} + 5,166 * \text{persentase rumah sehat} - 2,78178 * \text{fasilitaskesper100.00penduduk} - 0,7563 * W_u$$

Interpretasi:

1. Apabila faktor lain dianggap konstan, curah hujan naik 10 satuan maka dapat meningkatkan angka kejadian demam berdarah dengue sebesar 1,7 atau 2 kasus.
2. Apabila faktor lain dianggap konstan, persentase rumah berPHBS naik 1 satuan maka dapat menurunkan angka kejadian demam berdarah dengue sebesar 4,8511 atau 5 kasus.
3. Apabila faktor lain dianggap konstan, persentase rumah sehat naik 1 satuan maka dapat meningkatkan angka kejadian demam berdarah dengue sebesar 5,1 kasus.
4. Apabila faktor lain dianggap konstan, fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk naik 1 satuan maka dapat menurunkan angka kejadian demam berdarah dengue sebesar 2,7 atau 3 kasus.

5.10.5 Perbandingan Pemodelan Faktor Risiko Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur menggunakan regresi *Spatial lag* dan *error*

Setelah diketahui hasil uji masing-masing model baik model regresi *spatial lag* (SAR) maupun model *spatial error* (SEM) maka perlu dibandingkan keduanya untuk mendapatkan model yang terbaik. Berikut tabel yang menunjukkan perbandingan SAR dan model SEM:

Tabel 5.5 Perbandingan Model *Spatial Lag* dan *Spatial Error* Kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014

Model	R-Square	AIC	SC
<i>Spatial Error</i>	0,43324 (43,32%)	475,284	487,727
<i>Spatial Lag</i>	0,18581 (18,58%)	484,386	498,384

Secara keseluruhan R^2 yang dihasilkan model *spatial error* lebih besar dari model regresi *spatial lag*. Selain itu, nilai *Akaike info criterion* (AIC) pada model SEM lebih kecil dari AIC pada model SAR. Begitu pula dengan nilai *Schwarz criterion* (SC) dimana nilai SC pada model SEM lebih kecil dari regresi klasik SAR. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *spatial* faktor risiko kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur menggunakan model *spatial error* (SEM). Nilai R^2 pada *spatial error* yaitu 43,34% yang artinya variasi kejadian DBD hanya 43,34% dipengaruhi oleh curah hujan, keberadaan faskes, persentase rumah ber-PHBS dan persentase rumah sehat. Selebihnya sekitar 56,66% dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

BAB 6**PEMBAHASAN****6.1 Pengaruh Kemiskinan terhadap Kejadian DBD di Jawa Timur**

Kemiskinan mengakibatkan seseorang tidak mampu memenuhi kebutuhan rumah yang layak dan sehat (Knowlton *et al.*, 2009). Penelitian lain mengatakan kemiskinan berkontribusi besar terhadap penularan DBD di suatu daerah ditandai dengan air minum yang tidak memadai, pengolahan sampah yang tidak baik, drainase yang buruk yang mengakibatkan timbulnya sarang nyamuk terlebih lagi di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi. Kemiskinan berakibat pada lingkungan yang kurang baik dan mendukung perkembangbiakan nyamuk, sehingga penduduk miskin terpapar atau berisiko untuk terkena DBD (Ang *et al.*, 2010). Dewasa ini, diestimasi bahwa beban akibat Dengue secara global lebih besar dari apa yang diperkirakan sebelumnya. Dimana beban penyakit ini lebih besar pada Negara dengan pendapatan menengah ke bawah. Penelitian systematic review tersebut diketahui terdapat bukti yang kuat untuk mendukung penelitian ini dimana DBD juga disebabkan oleh kemiskinan (Mulligan *et al.*, 2015).

Pengaruh dari status ekonomi yang rendah, kepadatan hunian, pendapatan rendah, pendidikan rendah, kualitas rumah yang buruk, pendapatan keluarga rendah, kepadatan penduduk tinggi, penampungan air yang kurang baik, sangat kuat hubungannya terhadap kejadian DBD. Penduduk dengan pendapatan rendah cenderung berisiko terkena DBD karena penduduk tersebut cenderung memiliki tempat-tempat penyimpanan air (*container*) seperti pot dan vas bunga yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk (Chang *et al.*, 2014). Kondisi

lingkungan yang kurang maka memungkinkan bagi nyamuk untuk berkembang biak. Namun, penelitian ini menemukan bahwa tidak ada hubungan kemiskinan dengan kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014. Sebaran kasus kejadian DBD di Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2014 hampir merata terjadi di daerah dengan persentase kemiskinan di bawah 15%. Hal yang menarik yaitu Kota Surabaya, Kabupaten Malang, Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso dengan kejadian DBD cukup tinggi memiliki persentase kemiskinan rendah. Penelitian yang mendukung bahwa serangan DBD justru banyak terjadi di wilayah dengan karakteristik penduduk berpenghasilan tinggi, berpendidikan tinggi.

Hal ini bertolak belakang dengan Kabupaten Sumenep, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Sampang dan Kabupaten Pamekasan termasuk daerah dengan persentase kemiskinan terbesar dibandingkan kabupaten lainnya tetapi jumlah kejadian DBD di 3 Kabupaten tersebut masing-masing 318 kasus, 216 kasus, 206 kasus dan 120 kasus. Penelitian yang mendukung menyatakan tidak ada pengaruh antara sosial ekonomi termasuk kemiskinan terhadap kejadian DBD. Penelitian lainnya, diketahui bahwa terdapat hubungan negatif antara DBD dengan kemiskinan dimana kasus rendah terjadi pada mereka dengan pendidikan rendah, di area dengan sosio ekonomi menengah (Mulligan *et al.*, 2015).

6.2 Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap kejadian DBD di Jawa Timur

Keadaan wilayah pemukiman yang padat dengan kelas ekonomi sosial yang rendah menyebabkan penularan lebih cepat terjadi karena jarak terbanyak nyamuk *Aedes Aegypti* hanya berkisar 50-100 meter. Penelitian di Florida dan Puerto Rico

menunjukkan bahwa populasi manusia di daerah tersebut memiliki pola *spatial* yang sama terhadap kasus demam berdarah. Penelitian lain di Taiwan menunjukkan semakin tinggi kepadatan penduduk semakin tinggi pula angka kejadian demam berdarah dengue. Hubungan positif diperkirakan semakin tinggi kepadatan penduduk memungkinkan semakin tinggi pula resiko kontak antara manusia dan nyamuk. Area dengan penduduk lebih dari 10.000 jiwa / km² berisiko 10 kali lebih lipat berisiko terjadi DBD jika dibandingkan dengan area yang berpenguni 1.000 jiwa/km² (Lin dan Wen, 2011). Penelitian di Brazil menunjukkan hasil yang berbeda dimana tidak ada korelasi antara kejadian DBD dengan kepadatan penduduk (Siqueira *et al.*, 2004).

Hasil regresi *spatial error* menunjukkan bahwa kepadatan penduduk tidak memiliki pengaruh terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur. Hasil pemetaan *spatial* diketahui bahwa 37 kabupaten kota di Provinsi Jawa Timur termasuk dalam kriteria sangat padat dan hanya Kabupaten Pacitan dengan kepadatan penduduk cukup padat. Kepadatan penduduk bukan merupakan faktor penyebab utama terjadinya penyakit DBD. Tetapi kepadatan penduduk merupakan faktor risiko penting dalam perkembangan penyakit yang disebabkan oleh virus. Jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* terbatas, sehingga kondisi penduduk yang cukup padat akan mempercepat penyebaran DBD. Kondisi ini diperparah dengan semakin banyaknya ledakan penduduk, disamping itu penggunaan lahan untuk pembangunan perumahan kian bertambah. Bangunan buatan manusia terutama di daerah berkembang cenderung akan membuat tempat penampungan air. Hal ini mendukung perkembangan virus *dengue* terus terjadi.

Semua kabupaten Kota berkategori sangat padat memiliki kasus DBD cukup rendah di antaranya Kota Malang, Kota Madiun, Kota Pasuruan, Kota Probolinggo, Kota Blitar, Kota Kediri, Kabupaten Sidoarjo yang memiliki kasus kurang dari 150 kasus tetapi memiliki kepadatan lebih dari 2500 jiwa/km². Mungkin terdapat variabel lain yang mempengaruhi kejadian DBD di daerah tersebut. Dari Gambar 5.8 juga diketahui bahwa Kabupaten Malang dan Kabupaten Jember memiliki kasus DBD sangat banyak tetapi kepadatannya berkisar 700 jiwa/km² namun masih berkategori padat. Kota Surabaya memiliki kepadatan penduduk cukup banyak sehingga kasus yang terjadi sebanyak 816 kasus. Tingginya kepadatan penduduk serta suplai air yang kurang merupakan penyebab utama terjadinya KLB DBD di beberapa wilayah (Schmidt *et al.*, 2011). Daerah yang terjangkit DBD pada umumnya adalah kota/wilayah yang padat penduduk. Rumah-rumah yang saling berdekatan memudahkan penularan penyakit DBD dikarenakan jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* maksimal sejauh 200 meter (Suyasa *et al.* 2008).

6.3 Pengaruh Mobilitas terhadap kejadian DBD di Jawa Timur

Mobilitas penduduk yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu banyaknya orang yang masuk ke dalam suatu daerah baik dengan tujuan berlibur/wisatawan, bisnis, kesehatan, pekerjaan dan lain sebagainya. Hal ini mengindikasikan bahwa salah satu akar kemunculan DBD adalah perubahan demografi penduduk, perilaku dan juga mobilitas yang mana dapat membantu penyebaran virus dari nyamuk ke manusia. Para wisatawan berpotensi bukan hanya terinfeksi virus dengue, tetapi berpotensi untuk menyebarkan ke area yang lebih luas lagi. Berdasarkan pemetaan

mobilitas penduduk diketahui terdapat 18 kabupaten/kota memiliki mobilitas terbanyak dengan rentang $> 1.000.000$ orang di antaranya Kota Surabaya (5.530.694 orang), Kabupaten Tuban (4.300.340 orang), Kabupaten Gresik (4.194.758 orang), Kabupaten Lamongan (2.353.487). Kemudian, jika dikaitkan dengan jumlah mobilitas yang masuk di daerah tersebut Kabupaten Surabaya memiliki jumlah mobilitas/wisatawan terbanyak tahun 2014 dan juga memiliki kasus DBD sangat banyak yaitu 816 kasus. Hal serupa juga terjadi di Kabupaten Malang dengan kasus 834 di tahun 2014, sedangkan jumlah mobilitasnya > 2 juta orang. Hal ini memungkinkan karena kabupaten/kota tersebut merupakan daerah pendidikan akan tetapi hasil analisis regresi *spatial error* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh mobilitas terhadap kejadian demam berdarah dengue di Jawa Timur.

Penyakit DBD telah menyebar rata ke seluruh Kabupaten/kota di Jawa Timur, baik daerah urban maupun daerah rural hal ini salah satunya karena adanya mobilitas di sektor pariwisata yang cukup meningkat di Jawa Timur sehingga memudahkan penyakit DBD menyebar luas. Hal serupa juga terjadi di Meksiko dimana pariwisata merupakan salah satu faktor utama selain perubahan iklim, dimana para ahli mengidentifikasikan sebagai akar masalah dalam penyebaran penyakit DBD (Cuddehe, 2009). Penyakit biasanya menyebar dimulai dari suatu pusat sumber penularan (kota besar), kemudian mengikuti lalu lintas/mobilitas penduduk penduduk.

Manusia yang terinfeksi adalah pembawa dan menjadi pengganda utama virus dan menjadi sumber virus bagi nyamuk yang tidak terinfeksi. Virus beredar

di darah manusia yang terinfeksi selama dua sampai tujuh hari, kira-kira pada saat yang sama bahwa mereka mengalami demam maka nyamuk *Aedes* memperoleh virus saat mereka menggigit orang yang terinfeksi selama periode tersebut (Yudhastuti, 2011). Sehingga mobilitas penduduk memudahkan penularan dari satu tempat ke tempat lainnya dan biasanya penyakit menular menyebar dimulai dari satu pusat sumber penularan kemudian mengikuti lalu lintas penduduk. Makin ramai mobilitas tersebut, maka makin besar pula kemungkinan penyebarannya. Penelitian lain yang mendukung yaitu di wilayah kerja Puskesmas 1 Denpasar Selatan yang mempunyai mobilitas tinggi dimana di daerah tersebut didukung oleh transportasi yang baik sehingga memudahkan terjadinya penyebaran penyakit DBD baik disebabkan oleh terbawa kendaraan maupun karena penduduk yang telah terinfeksi virus dengue masuk ke wilayah tersebut (Suyasa *et al.*, 2008).

6.4 Pengaruh Persentase rumah ber-PHBS terhadap kejadian DBD di Jawa Timur

Salah satu item perilaku hidup bersih adalah memberantas jentik nyamuk di sekitar tempat tinggal. Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) adalah kegiatan untuk memberantas telur, jentik dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penular penyakit DBD di tempat-tempat perkembangbiakannya. Rumah yang mempraktikkan hal ini tentu menyebabkan keberadaan vektor nyamuk penyebab penyakit DBD di sekitar rumah berkurang.

Hasil penelitian ini menunjukkan ada pengaruh *spatial* persentase rumah ber-PHBS (salah satu indikatornya yaitu melakukan perilaku 3 M) terhadap

kejadian DBD di Jawa Timur. Gambar 5.10 menunjukkan bahwa kejadian DBD kurang 200 kasus tersebar cukup merata baik pada Kabupaten Kota dengan persentase rumah ber-PHBS rendah maupun rumah ber-PBHS cukup baik (lebih dari 60%). Misalnya, Kabupaten Malang dan Kabupaten Bondowoso yang merupakan Kabupaten dengan memiliki kasus DBD lebih 500 kasus memiliki persentase rumah ber-PHBS cukup rendah hanya berkisah masing-masing 28,3% dan 20,1%. Sebaliknya, terdapat pula Kabupaten Kota dengan jumlah kejadian DBD kurang dari 150 kasus dan memiliki persentase rumah ber-PHBS di atas 50% yaitu Kota Kediri, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Magetan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi persentase rumah ber-PHBS di suatu wilayah maka semakin rendah kasus DBD dikarenakan telah dilakukan praktik pemberantasan sarang nyamuk.

Perilaku memberantas jentik nyamuk telah diketahui memiliki pengaruh terhadap keberadaan jentik. Hal ini sejalan dengan penelitian Salawati *et al.* (2012) menunjukkan walaupun tidak ada hubungan yang bermakna antara praktik menutup tempat penampungan air ($p=0,062$) dan mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan ($p=0,223$) dengan kejadian DBD di wilayah kerja Puskesmas Srandol Kota Semarang. Praktik menguras tempat penampungan berhubungan dengan kejadian DBD di wilayah puskesmas tersebut. Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak dalam tempat penampungan air yang tidak beralaskan tanah seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga, dan bekas yang dapat menampung air hujan. *Aedes albopictus* juga demikian tetapi biasanya lebih banyak terdapat di bagian luar rumah (Hadi, 2010). Kebiasaan menguras tempat

penampungan air lebih dari seminggu sekali memberikan kesempatan telur nyamuk untuk menetas dan berkembang biak menjadi nyamuk dewasa di mana stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air selama 7-14 hari.

Penelitian di Desa Tawangsari Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo menunjukkan tindakan hidup bersih dan sehat di lingkungan perumahan lebih baik jika dibandingkan dengan lingkungan perkampungan. Misalnya, masih ditemukan jentik nyamuk, penampungan air tidak di tutup, serta masih banyak sampah dan barang-barang bekas berserakan di sekitar rumah dan masih ada pakaian kotor bergantung di kamar tidur (Rizqiyah, 2011). Ini berkaitan dengan perilaku memberantas jentik nyamuk dengan cara 3 M yaitu menguras, menutup mengubur, mengubur.

Bertolak belakang dengan Kabupaten Jember, Kota Surabaya dan Kabupaten Ponorogo memiliki jumlah kasus DBD lebih dari 300 kasus tetapi memiliki persentase rumah ber-PHBS cukup tinggi masing-masing, 64%, 67,1% dan 63,5% Hal ini mungkin sejalan dengan penelitian Rahayu *et al.* (2012) yang memperoleh hasil penelitian bahwa perilaku hidup bersih dan sehat dengan melakukan 3M tidak berhubungan dengan kejadian penyakit DBD. Dari semua kejadian DBD pada penelitian tersebut, semuanya melakukan perilaku 3M. Hal ini sesuai dengan penelitian di wilayah Kampheng Phet Thailand tahun 2006 bahwa meskipun penduduk memiliki pengetahuan dan praktik yang baik terhadap pencegahan dan penularan DBD namun jumlah nyamuk *Aedes aegypti* di rumah penduduk tetap tinggi. Terdapat variabel lain yang turut mempengaruhi kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur. Pada penelitian ini, persentase rumah ber-PHBS

memiliki hubungan negatif terhadap kejadian DBD yang artinya jika persentase rumah ber-PHBS meningkat 1 satuan maka akan menurunkan sekitar 5 kasus DBD.

6.5 Pagaruh Persentase Rumah Sehat terhadap Kejadian DBD di Jawa Timur

Hasil regresi *spatial error* menunjukkan rumah sehat dalam hal ini terkait sanitasi dan kepadatan hunian memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian demam berdarah dengue di Provinsi Jawa Timur. Persentase rumah sehat memiliki hubungan positif karena kabupaten kota dengan persentase rumah sehat tinggi namun memiliki kejadian DBD yang cukup banyak misalnya Kota Surabaya dan Kabupaten Jember yang memiliki persentase rumah sehat >85% namun angka kejadian DBD cukup tinggi. Sebaliknya, terdapat beberapa kabupaten kota di antaranya Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Kediri, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Nganjuk memiliki persentase rumah sehat rendah namun kejadian DBD tergolong sedang. Secara statistik, variabel ini justru berpengaruh positif. Namun secara teori variabel rumah sehat dalam hal ini sanitasi rumah menjadi faktor risiko terhadap kejadian DBD. Pengolahan sampah yang tidak baik secara teori mempengaruhi kejadian DBD karena sampah padat bisa menjadi tempat genangan air dan bisa menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk. Di Provinsi Jawa Timur terdapat 15 Kabupaten Kota dengan persentase rumah sehat (salah satu indikatornya yaitu pengolahan sampah yang baik) memiliki kejadian DBD < 500 kasus. Penelitian Praditya (2013) menemukan tidak ditemukan adanya sampah kaleng atau ban bekas di sekitar rumah responden di mana

responden yang pernah menderita DBD telah melakukan kegiatan pengolahan sampah secara rutin dan tidak membuang sampah sembarangan. Hasil penelitian Rahayu *et al.* (2012) menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah tidak memiliki pengaruh terhadap kejadian DBD di Kota Surabaya tetapi dilihat dari banyaknya kasus justru terjadi di rumah padat. Hal ini lebih memudahkan bagi nyamuk untuk menularkan penyakit DBD mengingat kebiasaan nyamuk yang *multibites* dan jarak terbangnya hanya 50-100 meter. Rata-rata angka kepadatan hunian rumah secara umum di Provinsi Jawa Timur berkisar 3-4 orang per rumah (BPS, 2014).

Salah satu kriteria rumah sehat yaitu memiliki ventilasi yang baik. Berdasarkan penelitian di Kota Surabaya menunjukkan adanya pengaruh ventilasi terhadap kejadian DBD dimana diketahui bahwa responden yang memiliki ventilasi rumah <10% dari luas lantai atau buruk memiliki kemungkinan menderita DBD sebesar 8,16 kali dibandingkan dengan responden yang memiliki ventilasi >10% dari luas lantai. Sanitasi lingkungan yang buruk memungkinkan menderita DBD sebesar 3,65 kali dibandingkan dengan mereka yang memiliki kondisi sanitasi lingkungan yang baik (Sholihah dan Prasetyo, 2014).

Penelitian Rizqiyah (2011) di Desa Tawangsari Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo menunjukkan bahwa kejadian DBD banyak terjadi di lingkungan perkampungan dibandingkan lingkungan perumahan. Jika dilihat dari kriteria kualitas lingkungan baik di perkampungan dan perumahan diketahui lingkungan kualitas baik lebih banyak terdapat di lingkungan perumahan (59,7%) sedangkan kriteria lingkungan kurang lebih banyak di lingkungan perkampungan (14,1%). Kriteria kualitas yang baik diantaranya memiliki ventilasi, kepadatan

hunian, pencahayaan. Ini termasuk bagian dari kriteria rumah sehat di Provinsi Jawa Timur. Variabel ini tidak berhubungan dengan kejadian DBD kemungkinan dipengaruhi oleh variabel lain misalnya iklim.

Penelitian di Tuban oleh Hardjasaputra (2015) ditemukan bahwa sanitasi lingkungan yang berhubungan dengan pengendalian vektor, khususnya *Aedes aegypti* meliputi penyediaan air bersih dan pengelolaan sampah. Sistem penyediaan air pada tingkat rumah tangga, berpengaruh langsung pada kepadatan vektor ini. Jika system itu telah meminimalisasi tempat penampungan air, misalnya karena sudah menggunakan jaringan perpipaan, maka sangat dimungkinkan kepadatan vektor juga akan menurun.

Penelitian ini justru ditemukan persentase rumah sehat berpengaruh positif artinya semakin tinggi persentase rumah sehat maka kejadian DBD semakin meningkat (lihat Tabel 5.4). Hal ini dimungkinkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak dalam tempat penampungan air yang tidak beralaskan tanah seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga, dan barang bekas yang dapat menampung air hujan. *Aedes albopictus* juga demikian tetapi biasanya lebih banyak terdapat di bagian luar rumah (Hadi, 2010). Berdasarkan hasil pemantauan kepadatan vektor di Desa Ngebrak Kecamatan gamengrejo Kabupaten Kediri yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan diketahui bahwa kepadatan nyamuk *Aedes albopictus* lebih banyak jika dibandingkan dengan kepadatan *Aedes aegypti* (Dinkes Provinsi Jawa Timur, 2015). Hal ini yang mungkin menyebabkan variabel persentase rumah sehat justru berpengaruh positif terhadap kejadian DBD, dimana semakin tinggi persentase rumah sehat maka kejadian DBD pun

naik dikarenakan kepadatan nyamuk *Aedes albopictus* yang hidup di luar rumah lebih banyak dibandingkan nyamuk *Aedes aegypti*.

6.6 Pengaruh Fasilitas Pelayanan Kesehatan terhadap Kejadian DBD di Jawa Timur

Penelitian ini diketahui terdapat pengaruh *spatial* fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk yang berada di Kabupaten/kota terhadap kejadian DBD di Jawa Timur. Pada penelitian ini diketahui keberadaan faskes berpengaruh negatif terhadap kejadian DBD. Hal ini mungkin dikarenakan semakin banyak fasilitas kesehatan maka pengendalian DBD sehingga kasus DBD dapat dikendalikan. Penelitian di Malaysia menunjukkan 83,9% pasien mencari pengobatan di Puskesmas sebelum dirujuk ke Rumah sakit (Ang *et al.*, 2010). Artinya, penduduk di Malaysia dengan mudahnya menjangkau fasilitas kesehatan sehingga kasus yang ada di masyarakat tidak menjadi fatal, selain itu kasus DBD yang terdeteksi dini memungkinkan bagi petugas kesehatan untuk melakukan pengendalian DBD di wilayah kasus terjadi.

Sebaran Kabupaten Kota dengan angka kasus DBD rendah maupun tinggi tersebut pada Kabupaten Kota dengan jumlah fasilitas kesehatan kurang dari 75 buah maupun lebih dari 75 buah per 100.000 penduduk. Namun terdapat 2 Kabupaten yang memiliki faskes kurang dari 75 buah per 100.000 penduduk dan memiliki kejadian DBD cukup tinggi yaitu Kabupaten Malang dan Kota Surabaya masing-masing 55 buah dan 72 buah per 100.000 penduduk. Kemudian, terdapat kabupaten dengan jumlah faskes 112 per 100.000 penduduk tetapi memiliki kasus DBD tinggi yaitu Kabupaten Jember.

Fasilitas Kesehatan merupakan tempat pertama yang dikunjungi oleh pasien suspek DBD untuk berobat. Ini merupakan kesempatan yang baik bagi fasilitas kesehatan untuk menanggulangi dan mencegah penularan DBD di masyarakat (Ang *et al.*, 2010). Hal ini sesuai dengan peran dan fungsi fasilitas kesehatan dimana fasilitas kesehatan dapat mengambil peran dalam pencegahan, penemuan, petolongan dan pelaporan kasus, penyelidikan epidemiologi dan pengamatan DBD, penanggulangan secepatnya, penanggulangan lain dan penyuluhan (Kemenkes RI, 2011).

Banyaknya fasilitas kesehatan di suatu daerah memiliki peran penting dalam pengendalian DBD dengan cara edukasi masyarakat sekitar suspek DBD untuk memberantas nyamuk penyebab DBD. Selain itu, untuk pencegahan pula dapat dilakukan *fogging* pada daerah KLB DBD. Semakin banyak fasilitas kesehatan maka jejaring untuk penanggulangan DBD pun semakin banyak. Terkait dengan jejaring fasilitas kesehatan, sebuah penelitian di Selangor Malaysia bahwa klinik swasta merupakan faskes penting untuk penemuan kasus karena 77,6% kasus dengan gejala Dengue sempat berobat ke klinik swasta (Ang *et al.*, 2009). Tak dipungkiri saat ini semakin banyak berdiri pelayanan kesehatan primer berupa klinik swasta oleh sebab itu sinergitas antara klinik swasta dan puskesmas dalam hal ini sebagai jejaring perlu ditingkatkan mengingat penderita DBD juga banyak yang berobat ke pelayanan kesehatan swasta.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh fasilitas kesehatan yaitu pertolongan pertama pada penderita DBD, dirujuk ke Rumah sakit apa bila perlu, penyuluhan terus menerus kepada masyarakat, *fogging*, penaburan bubuk abate,

pemberantasan sarang nyamuk dengan cara bergotong royong (Karmilan, 2009). Penanggulangan DBD memang ditentukan oleh banyaknya fasilitas kesehatan yang ada di suatu wilayah. Namun, fasilitas kesehatan yang banyak juga perlu ditunjang dengan sumber daya untuk penanggulangan. Salah satunya sumber daya manusia. Di Jawa Timur sendiri jumlah petugas kesehatan masyarakat dan petugas lingkungan di Puskesmas sebanyak 1.068 orang lebih banyak, jika dibandingkan dengan jumlah puskesmas yang berjumlah 960 buah. Namun, dari segi kualitas penanggulangan DBD kemungkinan belum optimal. Hal ini sesuai dengan hasil evaluasi program pengendalian DBD di Kota Semarang tahun 2011 menunjukkan bahwa banyak puskesmas yang tidak memiliki fungsional entomology maupun epidemiolog sehingga pelaksanaan program pengendalian DBD di Puskesmas tersebut dilaksanakan oleh sanitarian dan penyuluh. Hal ini masih kurang untuk pengendalian DBD yang juga membutuhkan entomology dan epidemiolog (Kusumo *et al.*, 2011).

Selain sumber daya manusia, fasilitas kesehatan dalam hal ini Puskesmas juga perlu mengembangkan kerja sama lintas sektor dalam penanggulangan DBD misalnya kelompok kerja operasional (Pokjanal) DBD. Pokjanal DBD ini sangat penting dalam kewaspadaan dini mewabahnya DBD karena berfungsi untuk memantau keberadaan dan menghambat perkembangan vektor penularan DBD melalui pengaktifan Kades Jumantik. Peran kader kesehatan dalam menanggulangi DBD antara lain, sebagai pemantau jentik berkala di rumah-rumah dan juga tempat umum, memberikan penyuluhan kepada keluarga dan masyarakat, pencatatan dan pelaporan jentik berkala kepada puskesmas secara

rutin (Pratamawati, 2012). Setiap kader kesehatan di masyarakat memainkan peranan penting dalam mengedukasi masyarakat, melakukan pemantauan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di dalam rumah. Pemantauan jentik nyamuk yang kurang berjalan bukan hanya terjadi di dalam negeri, di luar negeri pun terjadi pemantauan jentik yang tidak berjalan optimal. Diketahui sebanyak 82% rumah di Niteroi pada tahun 2007 dilakukan pemantauan jentik nyamuk namun sebaliknya hanya 8% rumah di Rio yang dipantau jentik nyamuknya oleh petugas kesehatan pada tahun 2007 (Roriz *et al.*, 2010).

Penelitian performa program pengendalian DBD di Puskesmas Manukan Kulon Surabaya misalnya, masih terdapat kegiatan dan sasaran yang belum tercapai. *Adequacy of effort* kegiatan pengendalian DBD hanya sebesar 76,92% dari 13 kegiatan yang seharusnya dilakukan. Efektifitas program pengendalian DBD di wilayah kerja Puskesmas tersebut untuk abitasi hanya 25% tercapai untuk mengatasi masalah kesehatan dan pembinaan Bumantik hanya sebesar 82% tercapai (Leksani, 2009). Sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk variabel ini, karena pada penelitian ini hanya menggunakan data agregat jumlah fasilitas kesehatan per 100.000 penduduk tanpa melihat performa pengendalian DBD di fasilitas kesehatan tersebut. Berdasarkan pemodelan *spatial error* diketahui setiap peningkatan fasilitas kesehatan sebanyak 1 satuan maka kejadian DBD akan berkurang sebanyak 2 kasus.

6.7 Pengaruh Curah Hujan terhadap Kejadian DBD di Jawa Timur

Perubahan iklim menyebabkan perubahan curah hujan sehingga berefek terhadap ekosistem serta berpengaruh terhadap perkembangbiakan vektor

penyakit seperti nyamuk *Aedes*. Pada penelitian ini ditemukan adanya hubungan *spatial* curah hujan dengan kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur. Hal ini perlu diwaspadai saat meningkatnya curah hujan dengan melakukan pengendalian kepadatan jentik *Aedes aegypti* agar terhindar dari gigitan nyamuk penyebab penyakit DBD.

Curah hujan sangat penting untuk kelangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti*. Hujan mempengaruhi naiknya kelembaban udara dan menambah jumlah tempat perkembangan nyamuk *Aedes sp* di luar rumah (Sucipto, 2011). Pengaruh curah hujan terhadap kejadian DBD merupakan penelitian yang cukup penting karena sebagai kebutuhan yang menjadi alat untuk memperkiraan variasi insiden dan risiko yang terkait dengan dampak perubahan iklim.

Sejumlah 5 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki kisaran curah hujan yaitu >2000 mm dalam setahun dan 2 Kabupaten diantaranya yaitu Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso memiliki angka kejadian DBD paling banyak (termasuk ke dalam 5 besar kabupaten/kota dengan kasus terbanyak). Kabupaten Kota dengan curah hujan berkisar 1500 mm – 2000 mm sebanyak 17 Kabupaten Kota dan terdapat 6 Kabupaten Kota yang termasuk dalam 15 kabupaten kota dengan kasus DBD terbanyak diantaranya Kabupaten Malang, Kabupaten Jombang, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Gresik, Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Tulung Agung. Sedangkan Kabupaten Kota yang memiliki curah hujan cukup tinggi yang berkisar >1500 mm namun kejadian DBD sedikit yaitu Kabupaten Magetan, Kota Mojokerto, Kabupaten Mojokerto.

Hubungan erat curah hujan dengan kelembaban udara juga ditunjukkan pada penelitian Yushanata dan Ahyanti (2016). Curah hujan menjadi satu-satunya variabel yang berpengaruh terhadap kepadatan jentik *Aedes aegypti* ($p=0,025$). Penelitian lain oleh Sintorini (2007) diketahui terdapat hubungan bermakna antara jumlah kasus DBD dengan curah hujan ($p=0,000$). Saat musim hujan maka ketersediaan tempat perindukan nyamuk akan meningkat. Populasi nyamuk akan meningkat dan untuk mematangkan telur maka nyamuk akan menggigit manusia untuk memperoleh darah. Hal ini pula yang menyebabkan angka hinggap per jam ikut meningkat saat curah hujan meningkat.

Faktor iklim memainkan peran penting terhadap kejadian Demam Berdarah dimana kejadian DBD menunjukkan pola yang berkaitan dengan curah hujan, suhu, kelembaban dan lama penyinaran. Curah hujan memiliki korelasi dengan kelembaban udara. Curah hujan akan meningkat seiring dengan peningkatan kelembaban udara. Penelitian Fidayanto *et al.* (2013) menunjukkan bahwa terdapat korelasi kuat positif atau semakin tingginya suhu udara maka kelembaban semakin tinggi. Begitupun sebaliknya semakin rendah suhu udara maka kelembaban udara semakin rendah. Korelasi antara iklim dan kejadian DBD di New Delhi India juga diketahui. Curah hujan dan kelembaban dan suhu secara bersama-sama mempengaruhi KLB DBD.

Curah hujan mempunyai pengaruh langsung terhadap keberadaan tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*. Populasi *Aedes 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. Namun jika curah hujan kecil dan dalam waktu yang lama akan menambah tempat perindukan nyamuk dan meningkatkan populasi nyamuk. 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 (Phillips, 2008).

Dampak curah hujan pada prevalensi DBD merupakan studi yang sangat penting karena mengingat membutuhkan metode/alat untuk meramalkan variasi insidens dan resiko yang berkaitan dengan dampak perubahan iklim. Korelasi curah hujan dan kejadian DBD juga diketahui secara langsung dari transformasi pada data geografis berupa curah hujan dan prevalensi DBD, dan pada penelitian tersebut diketahui hubungan signifikan antar curah hujan dan prevalensi DBD (Wiwanitkit, 2006).

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penelitian ini dapat disimpulkan:

- a. Tidak ada pengaruh kemiskinan terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- b. Tidak ada pengaruh mobilitas penduduk terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- c. Tidak ada pengaruh kepadatan penduduk terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- d. Ada pengaruh curah hujan terhadap terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.
- e. Ada pengaruh persentase rumah ber-PHBS terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- f. Ada pengaruh presentase rumah sehat terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur 2014.
- g. Ada pengaruh fasilitas kesehatan terhadap kejadian DBD di Provinsi Jawa Timur tahun 2014.
- h. Pemodelan yang terbaik untuk kejadian Demam Berdarah Dengue di Provinsi Jawa Timur adalah pemodelan regresi spasial dengan menggunakan *spatial error model* ($R^2=0,43324$) jika dibandingkan dengan regresi spasial lag model ($R^2=0,1858$)

7.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penyuluhan yang intensif guna memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang perlunya perilaku hidup bersih untuk mencegah DBD dengan melakukan gerakan 3 M Plus (menguras, menutup, mengubur dan lain-lain).
- b. Perlu pemberdayaan masyarakat dengan pengaktifan juru pemantau jentik di masing-masing rumah agar jentik nyamuk terpantau terlebih lagi saat musim hujan.
- c. Perlu adanya peningkatan kualitas petugas kesehatan dan faskes dalam penanggulangan DBD khususnya pada daerah dengan persentase keberadaan faskesnya kurang serta meningkatkan jejaring antar faskes yang lebih baik dalam penanggulangan DBD.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi., (2012). *Manajemen penyakit berbasis wilayah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ang, K. T., Rohani, I., and Look, C. H., (2010). Role of primary care providers in dengue prevention and control in the community. *Med J Malaysia*, 65(1), 58-62.
- Anselin, L., (2013). *Spatial econometrics: methods and models* (Vol. 4). Springer Science dan Business Media.
- Anselin, L., (1999). *Spatial econometrics*. Dallas Richardson.Bruton Center School of Social Sciences University of Texas.
- Badan Pusat Statistik., (2015). *Jawa Timur dalam Angka tahun 2015*. BPS Provinsi Jawa Timur; Surabaya
- CDC., (2014). *Dengue homepage*. <http://www.cdc.gov/dengue/epidemiology/index>.html. (Sitasi pada tanggal 2 November 2015).
- Chahaya I., (2009). *Pemberantasan Vektor Demam Berdarah di Indonesia*. Sumatera: Universitas Sumatera Utara.
- Chang, A. Y., Fuller, D. O., Carrasquillo, O., and Beier, J. C., (2014). Social justice, climate change, and dengue. *Health Hum Rights*, 16(1), 93-104.
- Chaparro, P. E., de la Hoz, F., Lozano Becerra, J. C., Repetto, S. A., and Alba Soto, C. D. (2014). Internal travel and risk of dengue transmission in Colombia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 36(3), 197-200. (Sitasi pada tanggal 17 Februari 2016)
- Cuddehe, M., (2009). Mexico fights rise in dengue fever. *The Lancet*, 374 (9690), 602.
- Depkes., (2006). *Pedoman penanggulangan KLB-DBD bagi Masyarakat di RS dan Puskesmas*. Jakarta: DitBina Pelayanan Keperawatan DitjenBina Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur., 2010. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2010*.Surabaya: Dinkes Provinsi JawaTimur.
- _____. 2011. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2011*.Surabaya: Dinkes Provinsi Jawa Timur.
- _____. 2012. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2012*. Surabaya: Dinkes Provinsi Jawa Timur.
- _____. 2013. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2013*. Surabaya: Dinkes Provinsi Jawa Timur.

- _____. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun n 2014*. Surabaya: Dinkes Provinsi Jawa Timur.
- Dini, A. M. V., Fitriany, N., dan Wulandari, R. A., (2010). Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang. *Makara Kesehatan*, 14 (1), 31-38. [http://journal .ui.ac.id/health/article/viewFile/644/629](http://journal.ui.ac.id/health/article/viewFile/644/629) (Sitasi pada tanggal 14 Februari 2016).
- Phillips, M. L. (2008). Dengue reborn: widespread resurgence of a resilient vector. *Environ Health Perspect*, 116(9), A382-8.
- Fidayanto, R., Susanto, H., Yohanan, A., dan Yudhastuti, R., (2013). Model Pengendalian Demam Berdarah Dengue. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 7(11), 522-528.
- Fitriyani., (2007). Penentuan Wilayah Rawan Demam Berdarah Dengue Di Indonesia dan Analisis Pengaruh Pola Hujan terhadap tingkat serangan (studi kasus: kabupaten Indramayu). *Skripsi*; Departemen geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB; Bogor.
- Hadi K.U., (2010). *Bagaimanakah perilaku Nyamuk Demam Berdarah?*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bagian Parasitologi dan Entomologi Kesehatan. Hal 4. <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2010/05/Perilaku-Nyamuk-Demam-berdarah.pdf>. (Sitasi pada tanggal 17 Februari 2016)
- Hardjasaputra, S., (2015). Pengaruh Pengetahuan, Perilaku, Tingkat Pendidikan, Pendapatan, dan Sanitasi Lingkungan terhadap Penderita DBD di Kecamatan Tuban Kabupaten Tuban. Arisoen Ismaltahdi, S1 Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri.
- Hutagalung, J., Halim, W., dan Koto, A., (2011). Outbreak, Surveillance and Investigation Reports. *Outbreak, Surveillance and Investigation Reports*, 4(2), 1-5. http://osirjournal.net/pdf/osir2011_issue2_v6_p/osir2011_issue2_v6_p.pdf#page=4 (Sitasi pada tanggal 12 Februari 2016).
- Karmila., (2009). Peran Keluarga dan Petugas Puskesmas Terhadap Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Perumnas Helvetia Medan tahun 2009, Tesis, Universitas Sumatera Utara.
- Kemenkes RI., (2011a). *Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan KLB; Penyakit Menular dan Keracunan Pangan*. Jakarta: Sub Direktorat Surveilans dan Respons KLB.
- Kemenkes RI., (2011b). *Profil: Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2011*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.

- Kemenkes RI., (2012). *Profil: Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2012*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. hal 114-117.
- Kemenkes RI., (2013). Buku Saku; *Pengendalian Demam Berdarah Dengue Untuk Pengelola Program DBD Puskesmas*. Kemenkes RI: Direktorat Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Kemenkes RI., (2015). *Data dan Informasi Tahun 2012*. Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Kepala Pusat Data dan Informasi. Tabel 6.23.
- Kittayapong, P. (2006). Malaria and dengue vector biology and control in Southeast Asia. In *Bridging laboratory and field research for genetic control of disease vectors* (pp. 111-127). Springer Netherlands. <http://library.wur.nl/ojs/index.php/frontis/article/download/1190/76>. (Sitasi pada tanggal 15 Februari 2016)
- Knowlton, K., Rotkin-Ellman, M., and Soloman, G., (2009). *Mosquito-Borne dengue fever threat spreading in the Americas*. Natural Resources Defense Council.
- Koban, A. W., (2005). Kebijakan Pemberantasan Wabah Penyakit Menular: Kasus Kejadian Luar Biasa Demam Berdarah Dengue (KLB DBD). *POLICY*. <http://theindonesianinstitute.com/wp-content/uploads/2005/06/09-POLICY-ASSESSMENT-Pemberantasan-KLB-Demam-Berdarah-oleh-Anto-nius-Wiwan-Koban-Juni-2005.pdf>. (Sitasi pada tanggal 20 Februari 2016).
- Kusumawardani E, Achmadi F.U., (2012). Demam Berdarah Dengue di Perdesaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 7, No. 3*.
- Kusumo, R. A., Setiani, O., dan Budiyo, B., (2011). Evaluasi Program Pengendalian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Semarang Tahun 2011 (Studi di Dinas Kesehatan Kota Semarang). *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, 13(1), 26-29.
- LALPS., (2011). *Analisis Spasial*. Laboratorium Analisis Lingkungan dan Permodelan Spasial. Departemen Konservasi Sumber daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institusi Pertanian Bogor. <http://lbprastdp.staff.ipb.ac.id/files/2011/12/9.-Analisis-spasial.pdf>. (Sitasi 23 Januari 2016)
- Leksani, NS., (2009). Evaluasi Program Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Manukan Kulon Surabaya. *Skripsi*; Universitas Airlangga, Fakultas Kesehatan Masyarakat; Surabaya.
- LeSage, JP., (1999). *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. Departemen of Economics; University of

Toledo. (Sitasipadatanggal 7 Februari 2016 di <http://www.spatial-econometrics.com/html/sbook.pdf>)

- Lin, C. H., and Wen, T. H. (2011). Using geographically weighted regression (GWR) to explore spatial varying relationships of immature mosquitoes and human densities with the incidence of dengue. *International journal of environmental research and public health*, 8(7), 2798-2815.
- Mulligan, K., Dixon, J., Joanna Sinn, C. L., and Elliott, S. J. (2015). Is dengue a disease of poverty? A systematic review. *Pathogens and global health*, 109(1), 10-18.
- Murti B., (1995). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Muthiah, N, Raupong, Ania., (2013). *Estimasi Parameter Regresi Spatial Autoregressive model*. Fakultas Matematika dan Ilmu Alam; Universitas Hasanuddin.
- Nugroho, SF., (2009). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan keberadaan jentik Aedes aegypti di RW IV Desa Ketintang Kecamatan Nogosari Kabupaten Boyolali*. Surakarta; Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Praditya, S., (2013). *Gambaran Sanitasi Lingkungan Rumah Tinggal Dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kecamatan Sumpalsari Kabupaten Jember (Studi pada wilayah kerja Puskesmas Sumpalsari)*. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Pratamawati, D. A., (2012). Peran Juru Pantau Jentik dalam Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue di Indonesia. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 6(6), 243-248.
- Purba OI., (2014). *Pengaruh Keberadaan Jentik, Pengetahuan dan Praktik Pemberantasan Sarang Nyamuk Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Siantara Timur Kota Pematang Siantar Tahun 2014*. *Tesis*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Pusdatin., (2005). *Modul Penggunaan Arcview GIS*. Jakarta: Kemenkes RI-Pusdatin.
- Rahayu, M., Baskoro, T., dan Wahyudi, B., (2012). Studi kohort kejadian penyakit demam berdarah dengue. *Berita Kedokteran Masyarakat (BKM)*, 26(4), 163.
- Rizqiyah, Nila., (2011). *Perbedaan lingkungan perkampungan dan perumahan terhadap kejadian DBD di Desa Tawang Sari Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo*, *Skripsi*, FKM Universitas Airlangga.

- Roriz-Cruz, M., Sprinz, E., Rosset, I., Goldani, L., and Teixeira, M. G. (2010). Dengue and primary care: a tale of two cities. *Bulletin of the World Health Organization*, 88(4), 244-244A.
- Salawati, T., Astuti, R., dan Nurdiana, H., (2012). Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Praktik Pemberantasan Sarang Nyamuk. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6(2).<http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi/article/view/File/60/153>. (Sitasi pada tanggal 14 Februari 2016)
- Schmidt, W. P., Suzuki, M., Thiem, V. D., White, R. G., Tsuzuki, A., Yoshida, L. M, and Ariyoshi, K., (2011). Population density, water supply, and the risk of dengue fever in Vietnam: cohort study and spatial analysis. *PLoS Med*, 8(8), e1001082.
- Sholihah, Q., dan Prasetyo, K., (2014). Hubungan Kondisi Sanitasi Lingkungan, Pengetahuan Dan Tingkat Pendidikan Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kelurahan Lontar Kecamatan Sambikereb Kota Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 3(3).
- Sintorini, M. M., (2007). Pengaruh iklim terhadap kasus demam berdarah dengue. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 2(1), 11-18.
- Siqueira, JB; Martelli, CMT; Maciel, IJ; Oliveira, RM; Ribeiro, MG; Amorim, FP; Moreira, BC; Cardoso, DDP; Souza, WV; Andrade, AL., (2004) Household survey of dengue infection in Central Brazil: Spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am. J. Trop. Med. Hyg* 2004, 71, 646–651
- Stang., (2013). Pengembangan Model Persamaan Struktural Menggunakan Pendekatan Spasial Pada Kasus Demam Berarah di Kabupaten Bone. Provinsi Sulawesi Selatan, *disertasi*, Universitas Airlangga.
- Sucipto, D.C., (2011). *Vektor Penyakit Tropis*; Seri Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta; Goysen Publishing. Hal 46-47.
- Suyasa, I. N., Adi Putra, N., dan Redi Aryanta, I. W. (2008). Hubungan faktor lingkungan dan perilaku masyarakat dengan keberadaan vektor demam berdarah dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Selatan. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 3(1).
- Undang-Undang Republik Indonesia., (1960). No.56 Prp Tahun 1960 Tentang Penetapan Luas Tanah Pertanian Umum.
- WHO., (1997). *Dengue Haemorrhagic fever; Diagnosis, treatment, prevention and control*. England; WHO.

- WHO., (2006). *Dengue Haemorrhagic Fever: early recognition, diagnosis and hospital management*. Geneva: Departement of Epidemi and Pandemic Alert and Response page 13.
- WHO., (2011). *Comprehensive Guidelines for prevention and control of Dengue and Dengue Haemorrhagic fever*. India: SEARO Technical Publication Series No. 60.
- WHO., (2012). *Global Strategy for Dengue Prevention and Control*. Geneva, Switzerland; World Health Organization page 1-2.
- Widoyono., (2008). *Penyakit tropis: Epidemiologi, Penularan, pencegahan dan Pemberantsannya*. Jakarta: Erlangga.
- Widyawati., (2009). Penggunaan Sistem Informasi Geografi Efektif Memprediksi Potensi Demam Berdarah Di Kelurahan Endemik. *Journal Makara, Kesehatan*, Vol. 15, No. 1, Juni 2011. Hal 21-30.
- Wiwanitkit, V., (2006). An observation on correlation between rainfall and the prevalence of clinical cases of dengue in Thailand. *Journal of vector borne diseases*, 43(2), 73.
- Wu, P. C., Lay, J. G., Guo, H. R., Lin, C. Y., Lung, S. C., and Su, H. J. (2009). Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical Taiwan. *Science of the total Environment*, 407(7), 2224-2233.
- Wududu, G., (2014)., *Pemodelan Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Ketinggian Tempat, Curah Hujan dan Angka Bebas jentik di Magetan*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Yoli, K., (2007). Pola Penyebaran Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Bogor tahun 2005. *Tugas Akhir*, Institut Pertanian Bogor.
- Yudhastuti, R., (2011). *Pengendalian Vektor dan Rodent*. Surabaya; Pustaka Melati.
- Yushananta, P., dan Ahyanti, M., (2016). Pengaruh faktor iklim dan kepadatan jentik *Aedes aegypti* terhadap kejadian DBD. *Jurnal kesehatan*, 5(1).
- Yussanti, N., Salamah, M., dan Kuswanto, H., (2011). Pemodelan Wabah Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Jawa Timur Berdasarkan Faktor Iklim dan Sosio-ekonomi Dengan Pendekatan Regresi Panel Semiparametrik, dalam Jurusan Statistika Fakultas MIPA, skripsi, ITS: Surabaya.

Lampiran 1 Hasil Regresi Spatial Error Model

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL ERROR MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : persiapan penelitian
 Spatial Weight : persiapan penelitian.gal
 Dependent Variable : JMLKASUS Number of Observations: 35
 Mean dependent var : 253.571429 Number of Variables : 8
 S.D. dependent var : 209.254771 Degrees of Freedom : 27
 Lag coeff. (Lambda) : -0.756366

R-squared : 0.433424 R-squared (BUSE) : -
 Sq. Correlation : - Log likelihood : -229.642072
 Sigma-square : 24809 Akaike info criterion : 475.284
 S.E of regression : 157.509 Schwarz criterion : 487.727

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
CONSTANT	279.3826	200.7232	1.39188	0.1639588
KEMISKINAN	-8.352236	6.6549	-1.255051	0.2094605
KEPADATAN	0.007759496	0.01782963	0.4352023	0.6634156
MOBILITAS	-9.432307e-006	2.135894e-005	-0.4416094	0.6587719
CURAHHUJAN	0.1799005	0.05653154	3.182303	0.0014612
PHBS	-4.851164	1.894911	-2.560101	0.0104642
RUMAHSEHAT	5.167612	1.293414	3.995327	0.0000646
FAS_100RBP	-2.781787	1.391909	-1.998541	0.0456579
LAMBDA	-0.7563656	0.1319853	-5.730679	0.0000000

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	7	4.939597	0.6673344

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL ERROR DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : persiapan penelitian.gal

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	7.613381	0.0057937

===== END OF REPORT=====

Lampiran 2 Hasil Regresi Spasial Lag Model

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set : persiapan penelitian
 Spatial Weight : persiapan penelitian.gal
 Dependent Variable : JMLKASUS Number of Observations: 35
 Mean dependent var : 253.571 Number of Variables : 9
 S.D. dependent var : 209.255 Degrees of Freedom : 26
 Lag coeff. (Rho) : -0.150255

R-squared : 0.185816 Log likelihood : -233.193
 Sq. Correlation : - Akaike info criterion : 484.386
 Sigma-square : 35651.2 Schwarz criterion : 498.384
 S.E of regression : 188.815

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_JMLKASUS	-0.1502548	0.1965569	-0.7644342	0.4446084
CONSTANT	202.8831	260.7837	0.7779747	0.4365838
KEMISKINAN	1.106233	9.510984	0.1163111	0.9074059
KEPADATAN	0.0001684779	0.0211112	0.0079805	0.9936325
MOBILITAS	1.978854e-005	2.880818e-005	0.6869069	0.4921413
CURAHHUJAN	0.07544247	0.07356432	1.025531	0.3051129
PHBS	-1.285655	2.632849	-0.4883133	0.6253280
RUMAHSEHAT	3.446376	1.639796	2.101711	0.0355785
FAS_100RBP	-2.144064	1.62517	-1.319285	0.1870738

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	7	10.51974	0.1609828

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : persiapan penelitian.gal

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	0.5117397	0.4743867

===== END OF REPORT=====

Lampiran 3 Hasil Residual dan Probabilitas Mahalanobis

No	Nama Kabupaten/Kota	SRE_1	MAH_1	Prob_Mahalanobis	Ket
1	PACITAN	-0.27666	2.78821	0.1	Selected
2	PONOROGO	0.7059	3.06426	0.12	Selected
3	TRENGGALEK	0.55547	2.98016	0.11	Selected
4	TULUNGAGUNG	0.06498	2.73422	0.09	Selected
6	KAB. KEDIRI	0.25597	6.57344	0.53	Selected
7	KAB. MALANG	2.79446	4.52084	0.28	Selected
8	LUMAJANG	-0.86112	7.5312	0.62	Selected
9	JEMBER	2.92935	5.32799	0.38	Selected
10	BANYUWANGI	0.48164	15.6693	0.97	Selected
11	BONDOWOSO	1.19046	6.16605	0.48	Selected
12	SITUBONDO	0.00646	3.24346	0.14	Selected
13	KAB. PROBOLINGGO	-0.13131	8.42011	0.7	Selected
14	KAB. PASURUAN	0.10232	6.4524	0.51	Selected
15	SIDOARJO	-0.99753	6.80536	0.55	Selected
16	KAB. MOJOKERTO	-0.77392	4.10705	0.23	Selected
17	JOMBANG	-0.32956	0.90848	0	Selected
18	NGANJUK	-0.62433	3.31646	0.15	Selected
19	KAB. MADIUN	-0.37589	3.07836	0.12	Selected
20	MAGETAN	-0.94195	3.21855	0.14	Selected
21	NGAWI	0.51712	6.78466	0.55	Selected
22	BOJONEGORO	-0.64628	2.91327	0.11	Selected
23	TUBAN	-1.24501	9.53347	0.78	Selected
24	LAMONGAN	-0.77402	3.9013	0.21	Selected
25	GRESIK	-0.56764	9.1689	0.76	Selected
27	SAMPANG	-0.12217	12.0509	0.9	Selected
28	PAMEKASAN	-0.85867	7.69162	0.64	Selected
29	SUMENEP	0.96743	9.9235	0.81	Selected
30	KOTA KEDIRI	-0.50393	3.0838	0.12	Selected
31	KOTA BLITAR	-0.42956	9.52738	0.78	Selected
32	KOTA MALANG	-1.23952	10.5089	0.84	Selected
33	KOTA PROBOLINGGO	0.10603	10.0462	0.81	Selected
34	KOTA PASURUAN	-0.17459	10.4179	0.83	Selected
36	KOTA MADIUN	0.17471	9.10159	0.75	Selected
37	SURABAYA	2.37387	17.3643	0.98	Selected
38	BATU	-0.91755	9.07642	0.75	Selected

Lampiran 4 Surat Kode Etik



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS AIRLANGGA
FACULTY OF PUBLIC HEALTH AIRLANGGA UNIVERSITY

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No : 209-KEPK

Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Public Health Airlangga University, with regards of the protection of Human Rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the research protocol entitled :

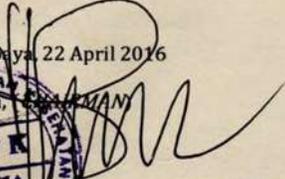
**"PEMODELAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE
DI PROVINSI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN SPASIAL"**

Peneliti utama : Hasirun, S.KM.
Principal Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
Name of the Institution

Dan telah menyetujui protokol tersebut di atas.
And approved the above-mentioned protocol

Surabaya, 22 April 2016


Ketua, **KEPK**
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
NIP. 194903201977031002
SURABAYA

Lampiran 5 Surat Permohonan Pengambilan Data



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
Website : <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail : info@fkm.unair.ac.id

18 Mei 2016

Nomor : 3252/UN3.1.10/PPd/2016
Lampiran : satu eksemplar
Hal : Izin Penelitian

Yth.

- Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur
- Kepala Dinas Pariwisata Provinsi Jawa Timur
- Kepala Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur

Dalam rangka pelaksanaan penelitian guna penyelesaian penyusunan tesis bagi mahasiswa Program Magister Program Studi Epidemiologi dengan minat studi Epidemiologi Lapangan (FETP) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, dengan ini kami mohon izin untuk mengadakan Penelitian bagi mahasiswa kami, atas nama tersebut dibawah ini :

Nama : Hasirun
NIM : 101414553018
Judul Tesis : Pemodelan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Jawa Timur dengan Pendekatan Spasial
Pembimbing Tesis : 1. Dr. Windhu Purnomo, dr., MS
2. Prof. Dr. Chatarina Umbul W, dr., MS., MPH

Terlampir kami sampaikan proposal penelitian yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. Santi Martini, dr., M.Kes
NIP.196609271997022001

Tindasan :

- 1 Dekan FKM UNAIR
- 2 Kepala Dinas Kesehatan se-Kabupaten Jawa Timur
- 3 Kepala BMKG Juanda
- 4 Kepala BMKG Karang Plosos Malang
- 5 Koordinator Program Studi Epidemiologi, Program Magister FKM UNAIR
- 6 Yang Bersangkutan

Lampiran 6 Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

JALAN PUTAT INDAH NO.1 TELP. (031) - 5677935, 5681297, 5675493
 SURABAYA - (60189)

REKOMENDASI PENELITIAN/SURVEY/KEGIATAN

Nomor : 070 / 8368 / 203.3/2016

- Dasar** : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 ;
 2. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 101 Tahun 2008 tentang Uraian Tugas Sekretariat, Bidang, Sub Bagian dan Sub Bidang Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Jawa Timur.
- Menimbang** : Surat Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya tanggal 18 Mei 2016 Nomor : 3252/UN3.1.10/PPd/2016 perihal Izin Penelitian atas nama Hasirun

Gubernur Jawa Timur, memberikan rekomendasi kepada :

- a. Nama : Hasirun
 b. Alamat : Jl. ArtumRT 01 RW 02 Katobengke, Kota Bau Bau, Sulawesi Tenggara
 c. Pekerjaan/Jabatan : Mahasiswa
 d. Instansi/Organisasi : Universitas Airlangga Surabaya
 e. Kebangsaan : Indonesia

Untuk melakukan penelitian/survey/kegiatan dengan :

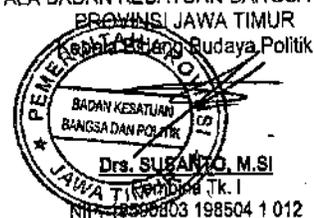
- a. Judul Proposal : "Pemodelan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Provinsi Jawa Timur Dengan Pendekatan Spasial"
 b. Tujuan : Tests/permohonan data dan wawancara
 c. Bidang Penelitian : Kesehatan Masyarakat
 d. Dosen Pembimbing : Dr. Windhu Purnomo, dr.,MS
 e. Anggota/Peserta : -
 f. Waktu Penelitian : 6 Bulan
 g. Lokasi Penelitian : Dinas Kesehatan Prov. Jatim, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Prov. Jatim dan Badan Pusat Statistik Prov. Jatim

- Dengan ketentuan**
1. Berkewajiban menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib di daerah setempat / lokasi penelitian/survey/kegiatan;
 2. Pelaksanaan penelitian agar tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan keamanan dan ketertiban di daerah/lokasi setempat ;
 3. Wajib melaporkan hasil penelitian dan sejenisnya kepada Gubernur Jawa Timur melalui Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Jawa Timur dalam kesempatan pertama.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sepenuhnya.

Surabaya, 24 Juni 2016

an. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK



Tembusan :

1. Gubernur Jawa Timur (sebagai laporan);
2. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya di Surabaya;
3. Yang Bersangkutan.

Lampiran 7 Master Tabel

No	Kabupaten/Kota	Jumlah DBD	PHBS	Kepadatan penduduk	Jumlah Wisatawan	%Kemiskinan	Rata-rata Tinggi Ibu Kota	Curah Hujan	Keberadaan Fasilitas per 100.000 penduduk	Proporsi Desa Bertopografi Dataran
9	KAB. JEMBER	901	64.0	722	505207	11.28	77	2027	116	93.95
7	KAB. MALANG	834	28.3	731	2405304	11.07	469	1908	72	60.77
37	KOTA SURABAYA	816	67.1	8562	5530694	5.79	2	1460.3	55	100.00
11	KAB. BONDOWOSO	511	20.1	482	28721	14.76	257	2287	68	87.67
10	KAB. BANYUWANGI	465	42.4	442	1457882	9.29	8	1097.5	131	76.50
2	KAB. PONOROGO	389	63.5	612	331959	11.53	108	1640	102	75.57
33	KOTA PROBOLINGGO	319	59.2	4200	465362	8.37	8	784.5	61	100.00
29	KAB. SUMENEP	318	55.0	512	544245	20.49	7	1124.2	52	98.19
25	KAB. GRESIK	257	68.7	1003	4194758	13.41	12	1533.4	108	95.51
3	KAB. TRENGGALEK	255	27.7	552	509772	13.1	108	1488	93	51.59
4	KAB. TULUNGAGUNG	229	38.1	883	207678	8.75	89	1535	114	82.66
12	KAB. SITUBONDO	229	22.1	403	196826	13.15	30	1509	75	77.94
17	KAB. JOMBANG	221	53.4	1108	1717092	10.8	44	1671	97	96.08
13	KAB. PROBOLINGGO	216	23.0	664	441560	20.44	14	2384.556	78	77.88
1	KAB. PACITAN	213	60.3	387	1092277	16.18	9	1630	108	19.88
27	KAB. SAMPANG	206	29.8	750	43432	25.8	6	1732.357	69	98.92
14	KAB. PASURUAN	180	42.7	1056	1185836	10.86	11	667	70	82.19
36	KOTA MADIUN	176	62.1	5129	44596	4.86	67	1007	146	100.00
21	KAB. NGAWI	174	35.8	594	241562	14.88	51	667.5	106	87.10
15	KAB. SIDOARJO	171	62.0	2898	1610466	6.4	5	1977.2	67	100.00
23	KAB. TUBAN	166	44.0	580	4300340	16.64	8	1679	76	89.63
6	KAB. KEDIRI	161	55.8	1011	1284913	12.77	71	1358	87	90.70

32	KOTA MALANG	160	41.4	7691	2353487	4.8	450	1669	68	91.23
19	KAB. MADIUN	158	65.0	602	357912	12.04	75	1488	105	100.00
24	KAB. LAMONGAN	153	61.0	675	2358080	15.68	7	1702	109	93.46
30	KOTA KEDIRI	142	52.6	4030	343719	7.95	68	1510	113	100.00
8	KAB. LUMAJANG	129	42.5	569	1011586	11.75	61	2721	84	81.95
34	KOTA PASURUAN	123	40.8	5088	220242	7.34	10	667	140	100.00
28	KAB. PAMEKASAN	120	22.9	1051	274354	17.74	17	1270.692	42	97.35
18	KAB. NGANJUK	114	35.8	808	291140	13.14	58	1387.647	56	87.32
22	KAB. BOJONEGORO	107	57.4	532	42074	15.48	23	1593.409	111	96.98
31	KOTA BLITAR	86	40.4	4149	2160606	7.15	187	1687	123	100.00
20	KAB. MAGETAN	65	62.3	888	802023	11.8	371	2007.5	104	76.17
38	KOTA BATU	62	28.1	983	1833448	4.59	996	1257	84	0.00
16	KAB. MOJOKERTO	49	42.2	1099	1751255	10.56	25	1712	67	83.22