

## PEMANFAATAN INFORMASI IKLIM SEBAGAI SINYAL PERINGATAN DINI KASUS DBD DI BANJARBARU, KALIMANTAN SELATAN

**Tien Zubaidah\*✉, Muhamad Ratodi\*\*, Lenie Marlinae\*\*\***

\* Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

Jl. H.M.Cokrokusumo No.1A, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714

\*\* Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Sunan Ampel Surabaya

Jl. A.Yani 117 Surabaya, Jawa Timur, 60237

\*\*\* Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Jl. A.Yani KM 36,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

Email: arrasyid.hanif@gmail.com

### ***THE USAGE OF CLIMATE INFORMATION AS AN EARLY WARNING SIGNAL FOR DHF INCIDENCE IN BANJARBARU, SOUTH KALIMANTAN***

Naskah masuk: 05 Agustus 2015 Revisi I: 22 Maret 2016 Revisi II: 03 Oktober 2016 Naskah diterima: 10 Oktober 2016

#### **Abstrak**

*Kejadian Luar Biasa (KLB) penyakit dapat dikategorikan sebagai bencana non-alam yang juga memerlukan mekanisme peringatan dini untuk mengantisipasi jatuhnya korban jiwa. Salah satu penyakit yang berpotensi menjadi KLB adalah Demam Berdarah Dengue (DBD). Upaya peringatan dini menjadi langkah penting dalam mengurangi serendah mungkin kasus DBD. Kasus DBD terkait erat dengan kondisi iklim yang akan mempengaruhi perilaku dan siklus hidup vektor serta pengaturan fisiologi tubuh manusia. Rutinitas pengamatan, pencatatan hingga prediksi iklim menjadi penting untuk dilakukan mengingat informasi iklim memiliki potensi yang besar dalam memberikan sinyal kewaspadaan terhadap KLB DBD. Tujuan penelitian ini adalah untuk merangkum informasi iklim yang terdiri dari curah hujan, suhu dan kelembaban udara serta pengaruhnya terhadap kejadian DBD di Kota Banjarbaru pada periode 2004-2013. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan rancang bangun studi ekologi time trend. Analisis jalur digunakan untuk menjelaskan mekanisme hubungan kasual antar variabel. Hasil analisis menunjukkan variabel curah hujan memiliki pengaruh paling dominan terhadap kejadian penyakit DBD di Kota Banjarbaru selama periode 2004-2013 dan dapat diperkirakan bahwa pada saat curah hujan berkisar antara 275,4 mm – 359,1 mm, kelembaban udara berkisar antara 83,3% - 86,3% dan suhu udara berkisar antara 26,8°C – 27,4°C merupakan kondisi yang dapat memberikan sinyal akan terjadinya peningkatan KLB DBD di Kota Banjarbaru.*

**Kata Kunci :** Informasi iklim, kewaspadaan dini, KLB, DBD

#### **Abstract**

*Diseases outbreaks could be categorized as a non-natural disaster that requires an early warning mechanism as well. Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) potentially considered became an outbreak. Early warning mechanism plays an important role in the mitigation of DHF. The emerging of DHF closely related to climates which will affect the vector behaviors, life cycle as well as human body physiology itself. Routine observations, recording, and climates prediction become important to be done considering climates has great potential in providing an awareness signal against DHF incidences. This study tried to encapsulate climate information which consists of rainfall, temperature, and humidity as well as its influence on DHF incidence in Banjarbaru during the period 2004-2013. This is a quantitative research with time trend ecological study approach and the use of path analysis to explain the causal relationships mechanism between variables. The analysis showed that rainfall has dominant*

*influence on Banjarbaru DHF incidence during the period of 2004-2013 and can be predicted as the rainfall has reached between 275,4 mm – 359,1 mm, 83,3% - 86,3% humidity and 26,8°C - 27,4°C of temperature then it can be perceived as a signal against the rise of DHF cases that will lead to an outbreak.*

**Keywords :** *the climate information, awareness signal, outbreak, DHF*

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Sampai saat ini penyakit ini hanya dapat dikendalikan dengan pengendalian vektornya karena obat dan vaksin penyakit ini masih belum ada (Sumilih, Astuti, & Ambarwati, 2010). DBD menyerang banyak penduduk negara-negara di dunia seperti Afrika, Timur Tengah, Pasifik Barat, Asia Tenggara termasuk Indonesia (Yatim, 2007). Pertama kali dilaporkan penyakit DBD menyerang Indonesia pada tahun 1968, yaitu di Jakarta dan Surabaya dengan jumlah kasus sebanyak 58 orang (*Incidence Rate* / IR = 0,1 per 100.000) dan 24 orang di antaranya meninggal (*Case Fatality Rate* / CFR = 41,3%). DBD telah tersebar ke seluruh provinsi di Indonesia (Soegijanto, 2004). Data *Incident Rate* (IR) hingga tahun 2013 memperlihatkan peningkatan IR dan jumlah kabupaten terinfeksi (Hidayati, Boer, Koesmaryono, Kesumawati, & Manuwoto, 2008), khususnya setelah tahun-tahun El Nino (Sasmito, Adriyanto, Susilawati, & Kurniawan, 2010). Variasi iklim menyebabkan vektor penyakit DBD akan mudah berkembang biak baik di daerah tropis maupun subtropis. Variasi iklim yang dimaksud meliputi curah hujan, suhu dan kelembaban udara, dan ketiga faktor tersebut merupakan faktor pendukung tinggi rendahnya populasi vektor penyakit (Mills, Gage, & Khan, 2010); (Ariati & Musadad, 2012).

Kota Banjarbaru merupakan salah satu kota/kabupaten yang ada di Provinsi Kalimantan Selatan. Kota ini terdiri dari 20 kelurahan yang tersebar di 5 kecamatan dan terdapat 16 daerah yang berstatus endemis DBD. Kota Banjarbaru sendiri merupakan daerah endemis penyakit DBD karena hampir setiap tahun terjadi kasus yang tinggi (Ridha, Rahayu, Rosvita, & Setyaningtyas, 2013). Berdasarkan data pada pengelola program Pengendalian Penyakit Demam Berdarah (P2DBD) di Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru, periode 2004-2013 terdapat 987 kasus DBD dengan kematian sebanyak 7 orang (Dinkes Banjarbaru, 2014). Upaya pemberantasan vektor DBD melalui pemberantasan sarang nyamuk belum juga berhasil meningkatkan Angka Bebas Jentik (ABJ). Sampai tahun 2015 ABJ Kota Banjarbaru masih

di berada di angka 89% yang berarti masih di bawah standar Kementerian Kesehatan ( $\geq 95\%$ ) (Rizal, 2015).

Peningkatan kasus dan Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD dipengaruhi perubahan iklim menyebabkan perubahan curah hujan, suhu, kelembaban, arah udara sehingga berefek terhadap ekosistem daratan dan lautan serta berpengaruh terhadap kesehatan terutama terhadap perkembangbiakan vektor penyakit seperti nyamuk *Aedes*. Selain itu, faktor perilaku dan partisipasi masyarakat yang masih kurang dalam kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) serta faktor pertambahan jumlah penduduk dan faktor peningkatan mobilitas penduduk yang sejalan dengan semakin membaiknya sarana transportasi menyebabkan penyebaran virus DBD semakin mudah dan semakin luas (Kemenkes RI, 2010).

Kondisi Kota Banjarbaru yang selalu mengalami peningkatan jumlah kasus penyakit DBD setiap tahunnya serta masih minimnya kajian pengaruh perubahan iklim (curah hujan, kelembaban udara dan suhu udara) di wilayah Banjarbaru mendorong dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait pengaruh iklim terhadap kejadian DBD yang bermuara kepada pencegahan kasus DBD melalui upaya kewaspadaan dini. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis besar pengaruh curah hujan, suhu dan kelembaban udara terhadap kejadian penyakit DBD di Kota Banjarbaru tahun 2004-2013.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bersifat kuantitatif dan merupakan penelitian deskriptif dengan rancang bangun penelitian yang digunakan yaitu studi ekologi *time trend* untuk meneliti pengaruh curah hujan, kelembaban dan suhu udara terhadap kejadian penyakit DBD tahun 2004-2013 di Kota Banjarbaru. Sebagai objek dalam penelitian ini adalah data penyakit DBD di Kota Banjarbaru periode tahun 2004-2013. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini meliputi variabel bebas (data iklim meliputi curah hujan yang tinggi, kelembaban tinggi dan suhu udara yang rendah) dan variabel terikat yakni berupa data jumlah kasus penyakit DBD yang dilaporkan oleh Puskesmas dan Rumah Sakit ke Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru dalam periode tahun pelaporan 2014-2013. Pengumpulan

data dilakukan dengan observasi dokumen dari laporan yang ada di Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Klas I Stasiun Klimatologi Banjarbaru dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Klas II Stasiun Klimatologi Bandara Syamsudin Noor Banjarmasin. Analisis univariat digunakan untuk memberikan gambaran tentang distribusi penyakit DBD, fluktuasi curah hujan, kelembaban dan suhu udara. Untuk menjelaskan mekanisme hubungan kasual antara curah hujan, kelembaban udara, suhu udara terhadap kejadian penyakit DBD dilakukan analisis jalur (*path analysis*). Analisis jalur merupakan bentuk terapan dari analisis multiregresi yang membantu memudahkan pengujian hipotesis dari hubungan-hubungan antar variabel yang cukup rumit (Kuncoro & Riduan, 2007). Dalam analisis jalur, korelasi antar variabel dihubungkan dengan parameter dari model yang dinyatakan dengan diagram jalur atau *path diagram*. Model analisis ini digunakan apabila secara teori peneliti yakin antara variabel memiliki pola hubungan sebab akibat (*causal effect*) (Abdurahman & Muhidin, 2007).

## HASIL

### Kasus DBD di Kota Banjarbaru

Berdasarkan hasil pencatatan kejadian penyakit DBD pada Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru dapat dilihat pada tabel 1.

Pada tabel 2 juga terlihat data keseluruhan kasus penyakit DBD di Kota Banjarbaru selama periode tahun 2004-2013 sebanyak 987 kasus. Jumlah kasus tertinggi ditemukan pada tahun 2010 yaitu sebanyak 208 kasus, sedangkan kasus terendah pada tahun 2011 yaitu sebanyak 12 kasus. Sementara jika dilihat *trend* bulanan selama periode 10 tahun (2004-2013), maka terlihat bahwa rata-rata jumlah kasus mulai meningkat pada bulan Januari dan kasus menurun pada bulan Mei dan terendah terjadi pada bulan Juni hingga Juli, kemudian kasus naik lagi memasuki bulan Agustus hingga bulan Desember. Puncak kasus rata-rata dari tahun 2004-2005 terjadi pada bulan Desember, namun memasuki tahun 2006-2013 puncak kasus rata-rata terjadi pada bulan Januari hingga Februari.

### Gambaran Variasi Iklim di Kota Banjarbaru

Kondisi variasi iklim di Kota Banjarbaru kurun waktu 2004-2013 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1. Jumlah kasus penyakit Demam Berdarah *Dengue* per bulan di Kota Banjarbaru periode tahun 2004-2013\***

Bulan	Jumlah kasus penyakit DBD (orang)									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari	16	4	26	24	7	25	95	0	15	20
Februari	17	6	17	27	4	19	72	0	25	27
Maret	20	5	3	13	5	14	18	1	16	17
April	2	0	2	2	13	11	8	0	12	15
Mei	0	0	1	2	7	5	6	0	4	8
Juni	0	0	0	1	2	5	0	0	3	5
Juli	0	0	1	1	2	2	0	0	9	16
Agustus	0	3	0	0	7	2	1	0	3	8
September	1	3	1	1	1	0	4	0	8	12
Oktober	1	2	0	0	7	1	2	0	0	15
November	1	10	2	5	12	13	1	1	0	13
Desember	10	31	0	7	18	39	1	10	0	26
<b>Jumlah</b>	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>53</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>136</b>	<b>208</b>	<b>12</b>	<b>95</b>	<b>182</b>
<i>Insidence Rate</i> (IR/100.000 pdkk)	49,7	44,7	34,7	52,8	51,3	81,1	116,1	6,7	44,9	89,5
<i>Jumlah kematian (orang)</i>	0	3	1	3	0	7	5	1	1	0
<i>Case Fatality Rate (%)</i>	0,0	4,7	1,9	3,6	0,0	5,1	2,0	8,3	1,1	0,0

\*Sumber : Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru, 2014

**Tabel 2. Kondisi variasi iklim per bulan di Kota Banjarbaru pada tahun 2004-2013\***

Thn	Variabel Iklim	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
2004	Curah hujan (mm)	626,1	375,1	303,2	126,9	228,3	80,0	90,1	6,6	32,6	51,7	289,6	415,0
	Kelembaban(%)	85,0	84,0	84,0	82,0	81,0	76,0	79,0	67,0	70,0	73,0	83,0	86,0
	Suhu (°C)	26,4	26,5	26,8	27,2	27,2	26,7	26,0	25,9	27,4	27,8	26,9	26,5
2005	Curah hujan (mm)	268,8	271,8	332,5	129,5	230,4	49,7	18,8	49,3	36,1	176,5	203,2	284,4
	Kelembaban(%)	86,0	85,0	85,0	84,0	84,0	82,0	79,0	76,0	73,0	84,0	85,0	86,0
	Suhu (°C)	26,5	26,9	26,9	27,0	27,0	27,1	26,6	27,0	27,8	26,7	26,9	26,3
2006	Curah hujan (mm)	547,4	372,9	347,7	181,5	184,6	201,7	12,4	58,4	38,8	84,9	120,2	347,1
	Kelembaban(%)	86,0	86,0	84,0	84,0	84,0	86,0	78,0	73,0	72,0	67,0	78,0	83,0
	Suhu (°C)	26,2	26,6	26,8	27,0	27,3	26,1	26,6	26,6	27,2	28,2	27,8	27,3
2007	Curah hujan (mm)	371	539,1	480,2	473,3	147,3	205,3	158,8	66,0	19,8	102,9	330,8	354,8
	Kelembaban(%)	85,0	86,0	84,0	85,0	83,0	85,0	84,0	79,0	74,0	80,0	86,0	85,0
	Suhu (°C)	26,8	26,3	26,7	27,0	27,3	26,8	26,3	26,4	27,1	27,3	26,4	26,6
2008	Curah hujan (mm)	253,1	318,8	421,2	275,3	85,4	196,0	278,0	94,0	87,7	212,6	441,4	437,9
	Kelembaban(%)	84,0	83,0	85,0	85,0	79,0	82,0	84,0	82,0	79,0	84,0	85,0	90,0
	Suhu (°C)	26,6	26,8	26,2	26,7	27,2	26,2	25,6	26,0	26,7	26,5	26,7	23,7
2009	Curah hujan (mm)	317,8	159,8	138,6	255,1	185,9	55,5	65,9	25,6	21,0	103,1	400,1	221,5
	Kelembaban(%)	87,0	85,0	83,0	82,0	83,0	79,0	78,0	72,0	73,0	80,0	83,0	87,0
	Suhu (°C)	26,2	26,4	26,9	27,5	27,3	27,7	26,4	27,1	28,1	27,3	27,4	26,7
2010	Curah hujan (mm)	398,9	145,1	409,1	250,4	137,1	239,8	186,3	320,2	329,7	259,6	288,5	286,0
	Kelembaban(%)	87,0	85,0	85,0	83,0	83,0	85,0	87,0	86,0	85,0	85,0	84,0	86,0
	Suhu (°C)	26,3	27,2	27,1	27,7	28,0	26,9	26,2	26,5	26,5	26,8	27,0	26,1
2011	Curah hujan (mm)	517,2	248,6	295,9	192	262,9	71,8	78,7	46,4	43,5	160	193,6	639,3
	Kelembaban(%)	85,3	84,4	84,5	83,8	80,9	76,2	76,9	75	77,9	77,5	80,6	88,6
	Suhu (°C)	26,4	26,7	26,9	27,3	28,1	27,8	26,6	27,2	27,2	27,5	28	26,1
2012	Curah hujan (mm)	220,6	155,7	263,6	402,8	126,3	162,3	144,5	27,1	32,3	165,8	337,5	463,2
	Kelembaban(%)	85,2	85,4	84,4	84,3	80,5	82,3	84,5	77,7	75,1	79	84,6	86,6
	Suhu (°C)	26,7	26,8	26,9	27,2	27,5	26,8	25,8	26,5	27,1	27,4	27,1	26,7
2013	Curah hujan (mm)	355,0	415,0	308,0	305,0	346,0	141,0	126,0	81,0	34,0	106,0	441,0	349,0
	Kelembaban(%)	88,0	88,0	86,0	83,0	86,0	83,0	86,0	81,0	79,0	78,0	85,0	89,0
	Suhu (°C)	26,4	26,5	26,8	27,2	27,0	27,4	25,9	26,2	26,8	27,6	26,6	26,0

\*Sumber : BMKG Staklim Banjarbaru, 2014

Curah hujan selama tahun 2004-2013 di Kota Banjarbaru, pada tahun 2004 merupakan curah hujan terendah sepanjang periode 2004-2013 terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 6,6 mm, sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada Desember 2003 yaitu sebesar 655,7 mm. Kelembaban tertinggi dicapai sebesar 90% pada bulan Desember 2008 dan merupakan kelembaban paling ekstrem yang pernah terjadi di Kota Banjarbaru selama periode tahun 2004-2013.

Selanjutnya, untuk mengetahui besar pengaruh antara perubahan iklim yang meliputi curah hujan, kelembaban, suhu dengan kejadian penyakit DBD, dilakukan analisis jalur (*path analysis*). Analisis jalur ini digunakan untuk menjelaskan mekanisme hubungan kausal antara curah hujan ( $X_1$ ), kelembaban ( $X_2$ ), suhu ( $X_3$ ) terhadap kejadian penyakit DBD ( $Y_1$ ). Analisis jalur pengaruh curah hujan, kelembaban, suhu terhadap kejadian penyakit DBD ditunjukkan pada tabel 3, 4 dan 5.

**Tabel 3. Koefisien jalur pengaruh kelembaban dan suhu terhadap curah hujan di Kota Banjarbaru**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized coefficients
	B	Std. Error	Beta
1 (Contants)	-1611,212	475,479	
Kelembaban ( $X_1$ )	23,339	2,196	0,722
Suhu ( $X_2$ )	-3,057	14,110	-0,015

a. *Dependent variable* : Curah hujan ( $X_3$ )

Pada tabel 4 dapat diketahui bahwa hanya variabel kelembaban ( $X_1$ ) yang memiliki nilai positif untuk *unstandardized coefficients* ( $B$  value = 23,339) dimana hal tersebut dimaknai sebagai pengaruh yang positif terhadap variabel curah hujan ( $X_3$ ). Dari nilai standar koefisien Beta juga dapat diinterpretasikan bahwa setiap peningkatan sebesar 1 satuan variabel kelembaban akan meningkatkan variabel curah hujan sebesar 0,722 satuan dengan asumsi variabel bebas lain dianggap konstan.

satuan variabel curah hujan akan meningkatkan variabel kejadian penyakit DBD sebesar 0,098 satuan dengan asumsi variabel bebas lain dianggap konstan.

Pada tabel 5 terlihat bahwa secara simultan kelembaban berpengaruh positif dan signifikan terhadap curah hujan ( $X_3$ ) dengan  $p$  value = 0.0000 ( $p$  value < 0.05). Besaran pengaruh simultan ( $R^2$ ) adalah 0,530 atau dibulatkan menjadi 53% merupakan kontribusi dari variabel kelembaban terhadap curah hujan. Sedang-

**Tabel 4. Koefisien jalur pengaruh kelembaban , suhu dan curah hujan terhadap kejadian penyakit DBD di Kota Banjarbaru**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized coefficients
	B	Std. Error	Beta
1 (Constants)	-45,106	59,319	
Kelembaban ( $X_1$ )	0,858	0,367	0,300
Suhu ( $X_2$ )	-0,713	1,680	-0,039
Curah hujan ( $X_3$ )	0,009	0,011	0,098

a. Dependent variable : kejadian penyakit DBD ( $Y_1$ )

Pada Tabel 4 terlihat bahwa variabel kelembaban ( $X_1$ ) dan curah hujan ( $X_2$ ) memiliki nilai positif untuk *unstandardized coefficients* ( $B$ ) dimana hal tersebut dimaknai sebagai pengaruh yang positif terhadap variabel kejadian penyakit DBD ( $Y_1$ ). Dari nilai standar koefisien Beta juga dapat diinterpretasikan bahwa setiap peningkatan sebesar 1 satuan variabel kelembaban akan meningkatkan variabel kejadian penyakit DBD sebesar

kan sisanya 47% dipengaruhi faktor lain di luar model. Secara parsial kelembaban berpengaruh positif dan signifikan terhadap curah hujan. Besaran langsung kelembaban terhadap curah hujan adalah 0,722 (72,2%), artinya tinggi rendahnya curah hujan dipengaruhi oleh kelembaban sebesar 72,2% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Secara keseluruhan, pengaruh-pengaruh yang dibentuk dari

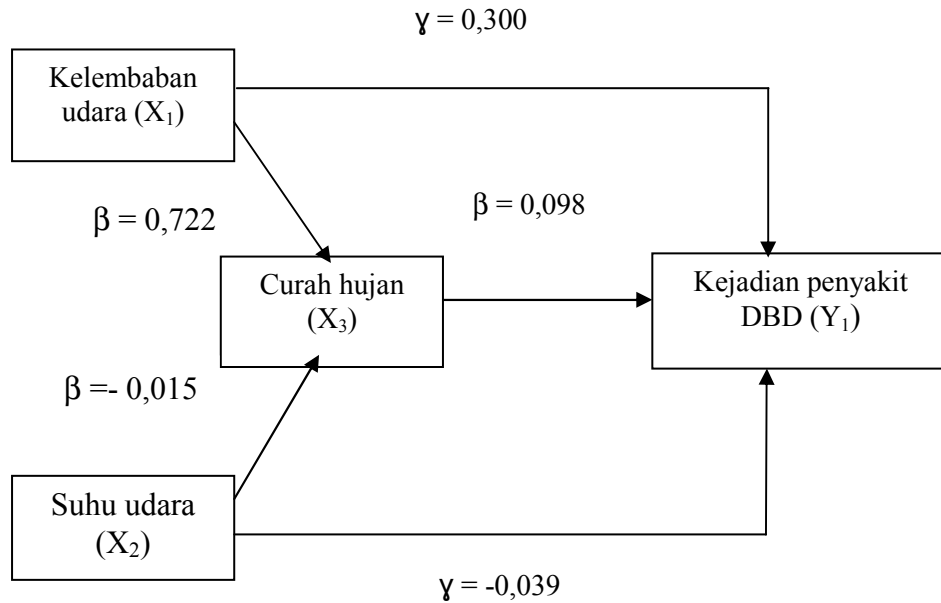
**Tabel 5. Hasil estimasi parameter model**

Model	Koefisien jalur	T	p	R <sup>2</sup>
Sub struktural 1 ( $X_1$ $X_2$ ke $X_3$ )				
$X_1$ (kelembaban)	0,722	10,627	0,000	0,530
$X_2$ (suhu )	-0,015	-0,217	0,829	
Sub struktural 2 ( $X_1$ $X_2$ $X_3$ ke $Y_1$ )				
$X_1$ (kelembaban)	0,300	2,342	0,021	0,154
$X_2$ (suhu )	-0,039	-0,424	0,672	
$X_3$ (curah hujan)	0,098	0,784	0,435	

0,300 satuan. Begitupun pada variabel curah hujan dapat diinterpretasikan bahwa setiap peningkatan sebesar 1

variabel iklim digambarkan pada diagram jalur berikut ini :





**Gambar 1. Diagram jalur hubungan  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  terhadap  $Y_1$**

Pengaruh tidak langsung  $X_1$  ke  $Y_1$  melalui  $X_3$  =  $0,722 \times 0,098 = 0,071$ . Dengan demikian pengaruh totalnya =  $0,300 + 0,071 = 0,371$ .

Pengaruh tidak langsung  $X_2$  ke  $Y_1$  melalui  $X_3$  =  $-0,015 \times 0,098 = -0,001$ . Dengan demikian pengaruh totalnya =  $-0,039 + (-0,001) = -0,040$ .

Secara langsung curah hujan berpengaruh positif terhadap kejadian penyakit DBD. Besaran langsung curah hujan terhadap kejadian penyakit DBD adalah 0,098 (9,8%), artinya tinggi rendahnya kejadian penyakit DBD dipengaruhi oleh curah hujan sebesar 9,8% sedangkan sisanya 90,2% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model.

## PEMBAHASAN

Seperti pada penyakit berbasis vektor lainnya, DBD menunjukkan pola yang berkaitan dengan iklim (WHO, 2003). Status entomologis (vektor) DBD yang tinggi seperti Angka Bebas Jentik (ABJ) didukung oleh curah hujan yang tinggi dapat mendorong kejadian DBD dan variabilitas hujan dapat mempunyai konsekuensi langsung pada wabah penyakit infeksi (Widiarti, 2013); (Fidayanto, Susanto, Yohanan, & Yudhastuti, 2013). Nyamuk *Aedes* sendiri membutuhkan rata-rata curah hujan lebih dari 500 mm per tahun untuk keberhasilan berkembangbiak (Jacob, D.Pijoh, & Wahonga, 2014). Curah hujan yang meningkat diikuti pula dengan peningkatan kelembaban yang berkorelasi dengan umur vektor (Fidayanto et al., 2013). Vektor nyamuk ini bersifat sensitif terhadap kelembaban (Gubler et al., 2010) dengan kelembaban

optimum untuk nyamuk dapat hidup dalam rentang 70-90% (Alvira & Sukismanto, 2014). Sensitifitas vektor terhadap kelembaban terkait dengan daya tahan *trachea* yang merupakan alat pernafasan nyamuk (Rahayu, Winahju, & Mukarromah, 2012). Selama rentang waktu 2004 – 2013 setidaknya Kota Banjarbaru telah mengalami 37 kali kasus KLB DBD dimana empat bulan pertama pada setiap awal tahun (Januari sampai dengan April) dan dua bulan di penghujung tahun (November dan Desember) menjadi bulan-bulan yang paling sering terjadi kasus KLB DBD. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa bulan puncak kasus DBD akan berhimpitan dengan bulan puncak curah hujan (Iriani, 2012). Pada bulan-bulan tersebut diketahui bahwa KLB DBD terjadi pada curah hujan dengan rentang 259,18 – 387,59, kelembaban pada rentang 83,42% - 86,72% dan suhu pada kisaran 26,2 – 27,18° Celcius. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa kondisi suhu ideal bagi nyamuk untuk meletakkan telurnya ada di kisaran 20-30° C (Iskandar et al, 1985) serta akan mengalami proses embriosasi lengkap dalam waktu 72 jam dengan kondisi suhu 25 - 30° C dan suhu optimum 25 - 27°C (Yudhastuti & Vidiyani, 2005). Telur nyamuk *Aedes* sendiri membutuhkan waktu satu sampai dengan tiga hari untuk menetas pada kondisi suhu 30°C tetapi pada suhu 16°C membutuhkan waktu sampai tujuh hari untuk telur nyamuk *Aedes* menetas (Palgunadi & Rahayu, 2011) dan nyamuk *Aedes Aegypti* mampu bertahan hidup pada rentang suhu 28°C - 32°C (Depkes RI, 2005).

Nilai rata-rata suhu Kota Banjarbaru yang mencapai angka 26,83° C menjadi kondisi yang ideal bagi proses embriosasi dan perkembangbiakan nyamuk sebagai vektor penyakit. Sedangkan kelembaban rata-rata Kota Banjarbaru yang berada di angka 82,17 % berada pada rentang kelembaban optimum untuk proses embriosasi nyamuk dan ketahanan hidup embrio nyamuk yakni pada kisaran 81,5 – 89,5% (Yudhastuti & Vidiyani, 2005). Dengan kondisi rata-rata iklim Kota Banjarbaru yang berada kondisi ideal terhadap perkembangbiakkan vektor DBD, maka cenderung meningkatkan potensi penyebaran kejadian penyakit DBD di Kota Banjarbaru. Kondisi kelembaban yang ideal bagi vektor terkait erat dengan kondisi curah hujan dan suhu. Hal ini memberikan pengertian yang krusial bahwa KLB DBD di Kota Banjarbaru dapat diantisipasi dengan menjadikan peningkatan kelembaban Kota Banjarbaru sebagai indikator dini, diikuti oleh pengamatan terhadap angka curah hujan dan suhu Kota Banjarbaru yang mengarah kepada terciptanya kondisi ideal perkembangbiakan vektor dan berujung kepada meningkatnya potensi jumlah kasus DBD.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa variable curah hujan memiliki pengaruh yang paling dominan terhadap kejadian penyakit DBD di Kota Banjarbaru selama periode 2004 hingga 2013. Selain itu kelembaban di Kota Banjarbaru juga berpengaruh secara tidak langsung kepada peningkatan kejadian DBD melalui mekanisme peningkatan curah hujan di Kota Banjarbaru. Kemudian dapat disimpulkan juga bahwa pada saat curah hujan Kota Banjarbaru mencapai kisaran antara 259,18 mm – 387,59 mm, kelembaban berkisar antara 83,42% - 86,72% dan suhu berkisar antara 26,20° C – 27,18° C merupakan *early warning* yang dapat memberikan sinyal akan terjadinya peningkatan kasus KLB penyakit DBD.

### Saran

Beberapa langkah dapat diajukan terkait hasil penelitian ini diantaranya adalah melakukan upaya antisipasi dan penanggulangan penyakit DBD di Kota Banjarbaru melalui Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) yang difokuskan pada waktu diluar bulan-bulan rentan KLB DBD, yakni pada rentang waktu bulan Mei sampai Oktober setiap tahunnya. Selain itu untuk mendukung efektifitas pelaksanaan Program Pencegahan dan Penanggulangan Demam Berdarah Dengue (P2DBD) maka di diperlukan sebuah nota kesepakatan (MoU)

antara Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru dan Badan Meteorologi dan Geofisika Kota Banjarbaru terkait pemanfaatan data iklim. Pada tatanan praktis juga disarankan untuk melakukan pengembangan sebuah rancangan aplikasi perangkat lunak peringatan dini DBD berbasis informasi data iklim yang user-friendly serta terintegrasi dengan data BMKG sebagai langkah pendukung bagi perencanaan kegiatan operasional PSN dan proses edukasi masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan dengan hormat kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UINSA dan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, rekan-rekan seprofesi, terima kasih atas dukungan yang telah diberikan selama penelitian ini berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, M., & Muhidin, S. A. (2007). *Analisis Korelasi, Regresi dan Jalur Dalam Penelitian dengan Aplikasi Program SPSS*. Bandung: Pustaka Setia.
- Alvira, N., & Sukismanto. (2014). Faktor Lingkungan, Kegiatan dan Budaya Penduduk Berhubungan dengan Kejadian Malaria Plasmodium Vivax di Lima Daerah Endemis Tinggi, Kabupaten Timur Tengah Selatan (TTS) Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Medika Respati*, 9(3). Retrieved from <http://journal.respati.ac.id/index.php/medika/article/view/284>
- Ariati, J., & Musadad, D. A. (2012). Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Faktor Iklim di Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 11(4 Des), 279–286.
- Depkes RI. (2005). *Tata Laksana DBD*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dinkes Banjarbaru. (2014). Profil Kesehatan Kota Banjarbaru 2013. Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru.
- Fidayanto, R., Susanto, H., Yohanan, A., & Yudhastuti, R. (2013). Model Pengendalian Demam Berdarah Dengue. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 7(11), 522–528.
- Gubler, Paul Reiter, Kristie L.Ebi, Wendy Yap, Roger Nasci, & Jonathan A.Partz. (2010). Climate Variability and Change in the United States: Potential Impacts on Vectorand Rodent-Borne Diseases. *Environmental Health Perspectives*, 109(5).

- Hidayati, R., Boer, R., Koesmaryono, Y., Kesumawati, U., & Manuwoto, S. (2008). Sebaran Daerah Rentan Penyakit DBD Menurut Keadaan Iklim Maupun Non Iklim. *Jurnal Agromet Indonesia*, 22(1). Retrieved from <http://jagb.journal.ipb.ac.id/index.php/agromet/article/view/3510>
- Iriani, Y. (2012). Hubungan antara Curah Hujan dan Peningkatan Kasus Demam Berdarah Dengue Anak di Kota Palembang. *Sari Pediatri*, 13(6), 378–383.
- Iskandar, A., Sudjain, Sanropie, J., Maksun, S., AR, M., & Sembiring, F. (1985). *Pemberantasan Serangga dan Binatang Pengganggu*. Jakarta: Pusdiknakes Depkes RI.
- Jacob, A., D.Pijoh, V., & Wahonga, G. J. P. (2014). Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan Nyamuk *Aedes spp* pada Berbagai Jenis Air Perindukan. *Journal E-Biomedik*, 2(3).
- Kemenkes RI. (2010). DBD di Indonesia Tahun 1968-2009. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2, 3.
- Kuncoro, E. A., & Riduan. (2007). *Cara Menggunakan dan Memakai Analisis Jalur (Path Analysis)*. Bandung: Alfabeta.
- Mills, J. N., Gage, K. L., & Khan, A. S. (2010). Potential Influence of Climate Change on Vector-Borne and Zoonotic Diseases: A Review and Proposed Research Plan. *Environmental Health Perspectives*, 118(11), 1507–1514. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901389>
- Palgunadi, B. U., & Rahayu, A. (2011). *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Imiah Kedokteran*, 2(1), 1–7.
- Rahayu, D., Winahju, W. S., & Mukarromah, A. (2012). Pemodelan Pengaruh Iklim Terhadap Angka Kejadian Demam Berdarah Dengue di Surabaya. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1), D69–D74.
- Ridha, M. R., Rahayu, N., Rosvita, N. A., & Setyaningtyas, D. E. (2013). Hubungan kondisi lingkungan dan kontainer dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis demam berdarah dengue di kota Banjarbaru. *Jurnal Buski*, 4(3). Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/buski/article/view/3231>
- Rizal, Y. (2015). Banjarbaru Turunkan 501 Jumantik Cegah DB. Retrieved September 30, 2016, from <http://www.antarakalsel.com/berita/25224/banjarbaru-turunkan-501-jumantik-cegah-db>
- Sasmito, A., Adriyanto, R., Susilawati, A., & Kurniawan, R. (2010). Effect of The Variability and Climate Change to Detect Case of Dengue Fever in Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 11(2).
- Soegijanto, S. (2004). *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sumilih, S., Astuti, D., & Ambarwati. (2010). Efektivitas Ekstrak Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* Val.) dalam Membunuh Larva *Aedes aegypti*. Retrieved from <http://publikasiilmiah.ums.ac.id:80/handle/11617/2314>
- WHO. (2003). *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Regional Publication SEARO.
- Widiarti, W. (2013). Studi Aspek Entomologi Pasca Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD di Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah. *Vektora : Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 5(2 Okt), 75–80.
- Yatim, F. (2007). *Macam-Macam Penyakit Menular dan Cara Pencegahannya Jilid 2*. Jakarta: Pustaka Obor Populer.
- Yudhastuti, R., & Vidiyani, A. (2005). Relationship of The Environmental Condition, Container and The Society's Behavior to The Existence of The *Aedes Aegypti* Mosquitoes. *Kesehatan Lingkungan*, 1(2), 170–182.