

HUBUNGAN ANTARA FAKTOR EKOLOGI TERHADAP KEPADATAN PUPA *Aedes aegypti* SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Selvi Marcellia¹, Sitti Rahmah Umniyati², Mahardika Agus Wijayanti²

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is a disease that is transmitted through the bite of Aedes aegypti and Aedes albopictus. The highest number of DHF cases in one of the provinces in Indonesia is in Lampung Province. Bandar Lampung City, which is part of Lampung Province, has the highest number of dengue cases because the population is quite dense. Aedes aegypti breeding well in areas that have heights of less than 1000 m above sea level with temperatures between 25° - 30°C and optimal humidity required between 65% - 80%. The purpose of this study is to know the ecological factors that have the highest contribution to the density of pupae Ae. aegypti as a vector of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) disease in Bandar Lampung City. Observational analytical study with cross sectional design was applied at one point in time. The population in this study were all Ae larvae and pupae. aegypti collected from Sukaraja, Korpri Raya, and Gunung Sulah Village, which included endemic in Bandar Lampung. Korpri Raya Village in Bandar Lampung City has ecological factors such as air temperature, air humidity, and altitude that most influence the population density of pupa Ae. aegypti because the adjusted R² value in Korpri Raya is the highest at 20.9%. Based on the value of Standarized Coeficient Beta, each region is 0.388; 0.255; 0.652 shows that the Gunung Sulah and Korpri Raya Village variables have the most influence on the population density of pupa Ae. aegypti is air temperature.

Keywords : Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), Aedes aegypti, Ecological factor of mosquito breeding

ABSTRAK

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Jumlah kasus DBD tertinggi di salah satu provinsi yang ada di Indonesia yaitu di Provinsi Lampung. Kota Bandar Lampung yang merupakan bagian dari Provinsi Lampung memiliki jumlah kasus DBD tertinggi karena jumlah penduduk yang cukup padat. Nyamuk *Ae. aegypti* berkembang biak dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian kurang dari 1000 m dpl dengan suhu antara 25°-30°C dan kelembaban optimal yang dibutuhkan antara 65%-80%. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui faktor ekologi yang memiliki kontribusi paling tinggi terhadap kepadatan pupa *Ae. aegypti* sebagai vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Bandar Lampung. Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik observasional dengan rancangan studi *cross sectional* dengan pengamatan yang dilakukan *one point in time*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua larva dan pupa *Ae. aegypti* yang dikoleksi dari Kelurahan Sukaraja, Kelurahan Korpri Raya, dan Kelurahan Gunung sulah yang termasuk wilayah endemis di Bandar Lampung. Kelurahan Korpri Raya di Kota Bandar Lampung memiliki faktor ekologi seperti temperatur udara, kelembaban udara, dan ketinggian tempat paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* karena nilai

1. Pogram Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

2. Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar & Biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Gadjaha Mada

adjusted R² pada Kelurahan Korpri Raya paling tinggi yaitu 20,9%. Berdasarkan nilai *Standardized Coeficient Beta* masing-masing wilayah sebesar 0,388; 0,255; 0,652 menunjukkan bahwa pada Kelurahan Gunung Sulah dan Kelurahan Korpri Raya variabel yang memiliki hubungan paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* adalah temperatur udara.

Kata Kunci : Penyakit Demam Berdarah, *Aedes aegypti*, Faktor ekologi perkembangbiakan nyamuk

PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Jumlah kasus DBD yang tinggi di suatu negara biasanya disebabkan jumlah penduduk yang padat sehingga proses penularan virus melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* semakin mudah terjadi (Suroso, 2004). Pada tahun 2010 jumlah kasus DBD yang dilaporkan terjadi di Indonesia sebanyak 156.086 kasus, dengan jumlah kematian akibat DBD sebesar 1.358 orang (Depkes RI, 2010).

Jumlah kasus DBD tertinggi di salah satu provinsi yang ada di Indonesia yaitu di Provinsi Lampung. Kota Bandar Lampung yang merupakan bagian dari Provinsi Lampung memiliki jumlah kasus DBD tertinggi karena jumlah penduduk yang cukup padat. Jumlah kasus DBD tertinggi dari tahun 2001 sampai 2013 terjadi pada tahun 2007 sebanyak 1992 kasus dan lima diantaranya

meninggal (Dinkes Kota Bandar Lampung, 2013).

Nyamuk *Aedes* sp. berkembang biak dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian kurang dari 1000 m dpl dengan suhu antara 25° – 30°C dan kelembaban optimal yang dibutuhkan antara 65%-80% (Becker, 2008; Mohammed dan Chadee, 2011). Pada suhu udara yang lebih rendah dan kelembaban udara yang lebih tinggi nyamuk *Ae. aegypti* betina di wilayah yang memiliki topografi lebih tinggi, mempunyai jangka hidup lebih lama dan waktu siklus gonotrofik lebih pendek (Higa, 2011). Penelitian sebelumnya menunjukkan parameter ekologi yang paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi larva nyamuk *Aedes* sp. adalah kelembaban udara, temperatur udara, dan intensitas cahaya (Sintorini, 2007). Kondisi lingkungan yang memiliki kelembaban udara tinggi dengan bak penampung air yang jarang dibersihkan akan menjadi tempat perindukan yang cocok bagi

nyamuk *Aedes* sp. sebagai vektor penyakit DBD. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap angka kejadian DBD adalah jumlah populasi jentik nyamuk *Ae. aegypti* (Higa, 2011).

Berdasarkan uraian pendahuluan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Faktor ekologi manakah yang memiliki kontribusi paling tinggi terhadap kepadatan pupa *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Bandar Lampung.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui faktor ekologi yang memiliki kontribusi paling tinggi terhadap kepadatan pupa *Ae. aegypti* sebagai vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Bandar Lampung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik observasional dengan rancangan studi *cross sectional* dengan pengamatan yang dilakukan secara *one point in time* (pengamatan satu kali) untuk setiap objek penelitian dilakukan pada satu waktu tertentu. Penelitian dilakukan di tiga kelurahan yang endemis di Kota Bandar Lampung yaitu Kelurahan Gunung Sulah,

Kelurahan Korpri Raya, dan Kelurahan Sukaraja.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua larva dan pupa *Ae. aegypti* yang dikoleksi dari Kelurahan Sukaraja, Kelurahan Korpri Raya, dan Kelurahan Gunung Sulah yang termasuk Kelurahan endemis yang ada di Bandar Lampung. Jumlah rumah yang akan disurveilans vektor dapat ditentukan dengan parameter entomologi dengan melihat nilai *House Index* (HI) pada masing-masing wilayah (WHO, 2011). Berdasarkan data HI yang dimiliki pada masing-masing kelurahan sebesar >5% maka jumlah rumah keseluruhan yang akan diperiksa dari tiga kelurahan sebanyak 180 rumah dengan masing-masing kelurahan diperiksa sebanyak 60 rumah (Dinkes Kota Bandar Lampung, 2013). Untuk pengambilan sampel dilakukan dengan metode *cluster sampling*. Rumah yang dijadikan tempat pengambilan sampel ditentukan dari rumah yang positif DBD dan rumah yang berada disekitarnya dengan jarak ± 100 m, hal ini disesuaikan dengan kemampuan jarak terbang nyamuk.

Dalam pelaksanaan penelitian di lapangan peneliti akan di bantu oleh petugas puskesmas dan kader yang telah terbiasa

melakukan pemantauan jentik. Rumah yang disurvei diukur ketinggian tempat dengan menggunakan aplikasi GPS *Essential*, pengukuran suhu udara dengan *thermometer* dan mengukur kelembaban udara menggunakan *hygrometer*. Pengambilan data di lapangan dengan observasi dan mengoleksi semua pupa nyamuk yang ada di kontainer. Pupa yang didapat dari hasil survei kemudian di bawa ke Laboratorium Zoologi Biologi FMIPA (Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam) Universitas Lampung (UNILA) untuk diidentifikasi menggunakan *Compound microscope*. Hasil identifikasi dituliskan dalam formulir identifikasi pupa. Data yang didapat di analisis secara deskriptif dan secara multivariat yang dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linier berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keberadaan Pupa *Ae. aegypti*

Tabel 1.
Distribusi keberadaan pupa *Ae. aegypti* yang ada di tiga kelurahan Kota Bandar Lampung

Kelurahan	Keberadaan Pupa	Jumlah Pupa <i>Ae. aegypti</i> (%)
Sukaraja	Ada	20 (33,3)
	Tidak Ada	40 (66,7)
Total		60 (100)
Gunung Sulah	Ada	16 (26,7)
	Tidak Ada	44 (73,3)
Total		60 (100)
Korpri Raya	Ada	27 (45,0)
	Tidak Ada	33 (55,0)
Total		60 (100)

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat Keberadaan pupa *Ae. aegypti* paling banyak ditemukan di rumah responden yang terdapat di Kelurahan Korpri Raya. Sedangkan rumah responden di Kelurahan Gunung Sulah yang positif pupa *Ae. aegypti* adalah paling sedikit dibandingkan dengan wilayah di

Kelurahan Sukaraja dan Kelurahan Korpri Raya. Hal ini di perkuat dengan nilai HI *Ae. aegypti* (Tabel 2) di Kelurahan Gunung Sulah yang memiliki skala paling rendah yaitu 4 dibandingkan dengan wilayah di Kelurahan Sukaraja dan Kelurahan Korpri Raya. Namun, nilai PI di wilayah Kelurahan Gunung Sulah

menunjukkan penambahan nyamuk dewasa yang baru menetas tertinggi kedua setelah wilayah dengan topografi pantai. Hal ini berarti menandakan tingkat produktifitas nyamuk yang ada di wilayah Kelurahan Gunung Sulah termasuk tinggi dengan ditemukan banyaknya pupa pada rumah yang positif keberadaan pupa *Ae. Aegypti* meskipun jumlah rumah yang positif pupa *Ae. aegypti*

sedikit. Hal ini mungkin disebabkan karena daya adaptasi nyamuk *Ae. aegypti* pada wilayah Kelurahan Gunung Sulah lebih cepat yang membuat metabolisme nyamuk menjadi tinggi sehingga menghasilkan telur yang fertil bisa lebih banyak dan mampu melanjutkan ke stadium larva dan pupa lebih cepat.

2. Kepadatan Populasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Tabel 2.
Kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* pada tiga kelurahan di Kota Bandar Lampung

Kelurahan	HI	CI	BI	PI
Sukaraja	38,33%	7,05%	66,67	1485
Gunung Sulah	26,67%	3,61%	38,33	916,67
Korpri Raya	45%	5,53%	48,33	603,33

Keterangan: HI: *House Index*; ABJ: Angka Bebas Jentik; CI: *Container Index*; BI: *Breteau Index*; PI: *Pupae Index*.

Berdasarkan Tabel 2, angka kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* pada wilayah Kelurahan Sukaraja berada pada skala 6 (HI dan BI *Ae. aegypti*) dan 7 (CI).⁹ Skala tingkat penularan DBD menurut Pant and Self (1993) jika BI>50 maka resiko penularan DBD tinggi, sedangkan BI<5 berarti resiko penularan rendah, dan jika HI >10% berarti resiko penularan tinggi, sedangkan HI<1% berarti resiko penularan rendah. Dari standar tersebut nilai

HI dan BI Kelurahan Sukaraja dikategorikan beresiko tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD. Untuk nilai PI *Ae. aegypti* pada wilayah Kelurahan Sukaraja menunjukkan bahwa perkiraan penambahan nyamuk dewasa yang baru menetas sebanyak 1485.

Angka kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* pada Kelurahan Gunung Sulah berdasarkan HI *Ae. aegypti* berada pada skala 4. Dari standar menurut Pant dan Self

(1993) nilai HI di wilayah Kelurahan Gunung Sulah dikategorikan berisiko tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD, namun berdasarkan nilai BI di wilayah Kelurahan Gunung Sulah dikategorikan berisiko sedang terhadap penyebaran penyakit DBD. Nilai PI *Ae. aegypti* pada wilayah Kelurahan Gunung Sulah terdapat penambahan sebanyak 916,67 pupa yang baru menetas menjadi nyamuk dewasa *Ae. aegypti* sedangkan PI *Ae. albopictus* menunjukkan perkiraan penambahan nyamuk dewasa yang baru menetas sebanyak 245 (Tabel 2).

Angka kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* di wilayah Kelurahan Korpri Raya berdasarkan HI berada pada skala 6. Dari standar HI menurut Pant dan Self (1993) di wilayah Kelurahan Korpri Raya dapat dikategorikan berisiko tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD, sedangkan berdasarkan BI di wilayah Kelurahan Korpri Raya dikategorikan berisiko sedang terhadap penyebaran penyakit DBD. Nilai PI di wilayah Kelurahan Korpri Raya menunjukkan perkiraan penambahan nyamuk dewasa *Ae. aegypti* dan *Ae.*

albopictus yang baru menetas merupakan yang paling sedikit yaitu 603,33 untuk pupa *Ae. aegypti* dan 70 untuk pupa *Ae. albopictus*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan hanya melakukan survey entomologi saja tidak bisa mewakili kepadatan populasi nyamuk di suatu wilayah, karena kontainer yang positif jentik >1 dengan kontainer yang positif jentik hanya satu semuanya sama-sama dihitung satu sehingga meskipun rumah yang positif jentik pada Kelurahan Korpri Raya banyak belum tentu kepadatan nyamuk *Aedes* sp. di wilayah ini juga tinggi. Untuk melihat kepadatan populasi nyamuk pada wilayah Kelurahan Sukaraja, Kelurahan Gunung Sulah, dan Kelurahan Korpri Raya dapat melihat nilai PI yang menunjukkan perkiraan penambahan nyamuk dewasa dalam waktu 1–2 hari dimana 50% dari pupa *Ae. aegypti* yang ada di masing-masing wilayah ini nantinya akan menjadi nyamuk betina dewasa dan dalam waktu ± 7 hari nyamuk dewasa betina siap menghisap darah untuk proses kematangan telurnya.

3. Hasil Analisis Multivariat

Tabel 3.

Analisis regresi linier pada variabel temperatur udara, kelembaban udara, dan ketinggian tempat pada rumah responden di tiga kelurahan dengan kepadatan populasi nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Bandar Lampung

Kelurahan	Variabel	Pupa <i>Ae. aegypti</i>	
		Std Coef- β	Adjusted R ²
Sukaraja	Temperatur Udara	0,388	0,045
	Kelembaban Udara	0,071	
	Ketinggian Tempat	0,116	
Gunung Sulah	Temperatur Udara	0,255	0,017
	Kelembaban Udara	0,089	
	Ketinggian Tempat	0,154	
Korpri Raya	Temperatur Udara	0,652	0,209
	Kelembaban Udara	0,269	
	Ketinggian Tempat	0,014	

Hasil statistik uji regresi linier yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada Kelurahan Korpri Raya di Kota Bandar Lampung memiliki faktor ekologi seperti temperatur udara, kelembaban udara, dan ketinggian tempat paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* karena nilai *adjusted R*² pada Kelurahan Korpri Raya paling tinggi yaitu 20,9%, sedangkan sisanya 79,1 dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti faktor biologi (genetik) dan faktor kimiawi.

Jika melihat nilai *Standardized Coeficient Beta* maka dapat diketahui bahwa variabel yang memiliki hubungan paling berpengaruh pada kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* Kelurahan Sukaraja adalah temperatur udara. Hal ini karena

pada Kelurahan Sukaraja yang berada di sekitar pantai memiliki kelembaban udara yang tinggi akan membuat suhu udara disekitar lingkungan menjadi rendah, sehingga akan membuat siklus gonotropik menjadi lebih cepat karena nyamuk menjadi lebih aktif dalam menghisap darah akibat banyak kehilangan cairan. Berdasarkan teori yang ada pada wilayah dengan dataran yang dekat dengan pantai populasi nyamuk yang banyak ditemukan adalah jenis nyamuk *Ae. aegypti* karena pada wilayah ini jarang terdapat pepohonan dan memiliki kelembaban yang tinggi sehingga cocok untuk habitat nyamuk *Ae. Aegypti* (Sembel, 2009). Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang ada yaitu dari faktor ekologi seperti ketinggian tempat,

kelembaban udara, dan temperatur udara yang ada pada masing-masing wilayah yang paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* adalah Kelurahan Sukaraja.

Berdasarkan karakteristik lingkungan yang dimiliki Kelurahan Sukaraja di Kota Bandar Lampung maka kelembaban udara yang tinggi dengan ketinggian tempat yang rendah dari permukaan laut merupakan kondisi yang paling optimal sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti*. Hal ini didukung dengan kepadatan populasi pupa nyamuk *Ae. aegypti* yang paling tinggi di Kelurahan Sukaraja.

Berdasarkan nilai *Standardized Coeficient Beta* menunjukkan bahwa pada Kelurahan Sukaraja, Kelurahan Gunung Sulah dan Kelurahan Korpri Raya variabel yang memiliki hubungan paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* adalah temperatur udara. Hal ini menunjukkan bahwa temperatur udara yang lebih rendah di Kelurahan Gunung Sulah dan Kelurahan Korpri Raya merupakan faktor lingkungan yang paling optimum untuk tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. Aegypti*.

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh folamauk di Kota Kupang yang menunjukkan bahwa faktor temperatur ada hubungan yang signifikan dengan kejadian penyakit demam berdarah. Hal ini mengindikasikan bahwa temperatur udara di dalam rumah yang ada di Kota Kupang memiliki temperatur yang optimum bagi perkembangan nyamuk (Folamauk, 2013). Hasil penelitian lain yang serupa juga dilakukan oleh Mohammed dan chadee yang menunjukkan waktu perkembangan nyamuk *Ae. aegypti* umumnya pada suhu diurnal 25°C adalah 7 -10 hari dan 7 – 9 hari pada suhu 30°C. Namun nyamuk yang berada pada suhu habitat 35°C maka waktu perkembangannya akan menjadi singkat, sehingga perkembangan dari instar pertama sampai tahap dewasa hanya membutuhkan waktu 6-7 hari (Mohammed dan Chadee, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ada dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kelurahan Korpri Raya di Kota Bandar Lampung memiliki faktor ekologi seperti temperatur udara, kelembaban udara, dan

ketinggian tempat paling berpengaruh terhadap kepadatan populasi pupa *Ae. aegypti* karena nilai *adjusted R*² pada Kelurahan Korpri Raya paling tinggi yaitu 20,9%.

2. Faktor ekologi yang paling berpengaruh terhadap kepadatan pupa *Ae. aegypti* di Kelurahan Suakaraja, Kelurahan Gunung Sulah, dan Kelurahan Korpri Raya di Kota Bandar Lampung adalah temperatur udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Becker, N. (2008). Influence of climate change on mosquito development and mosquito-borne diseases in Europe. *Parasitology Research*, 103 (1), S19-s28.
- Departemen Kesehatan RI. (2010). Profil Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2010. Depkes RI, Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. (2013). Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung Tahun 2013. Dinkes Kota Bandar Lampung.
- Folamauk, C.L.H. (2013). Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Dan Biologi Nyamuk *Aedes aegypti* Di Kota Kupang. Tesis. Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Higa, Y. (2011). Dengue vectors and their spatial distribution. *Am. J. Trop. Med. Health*, 39 (4), 17-27.
- Mohammed, A. and Chadee, D. D. (2011). Effects of different temperature regimens on the development of *Aedes aegypti* mosquito. *Acta Trop.*, 119 (1), 38-43.
- Pant, C. P. and Self, L. S. (1993). Vector Ecology and Bionomic. Monograph On Dengue/ Dengue Haemorrhagic Fever. *SEARO*: 22.
- Sembel, D. T. (2009). *Entomologi Kedokteran*. Andi offset. Yogyakarta.
- Sintorini, M. M. (2007). Pengaruh Iklim Terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 2 (1), 11 - 18.
- Suroso, T. (2004). Situasi Epidemiologi dan Program Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Seminar Internasional Kedokteran Tropis Kajian KLB Demam Berdarah dari Segi Biologi Molekuler Sampai Pemberantasannya. Pusat Studi Bioteknologi, Yogyakarta.
- World Health Organization (WHO). (2011). Regional Office for South-East Asia. Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever. Revised and expanded edition, 60th edition. India: SEARO Technical, 1-195.