

# Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Probabilitas Kemampuan Hidup Nyamuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* sebagai Vektor Dengue Berdasarkan Umur Nyamuk di Wonosobo Jawa Tengah

Martini<sup>1</sup>, Nova Pramestuti<sup>1</sup>, Damar Tri Boewono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat Undip

<sup>2</sup>Peneliti B2P2VRP Salatiga

## Abstrak

Kabupaten Wonosobo Provinsi Jawa Tengah terletak di dataran tinggi. Pada tahun 2009 yang lalu terjadi lonjakan kasus Dengue (epidemi) lebih dari empat kali dari tahun sebelumnya. Dataran tinggi memberikan kondisi lingkungan fisik (kelembaban) yang dapat membatasi kelangsungan hidup nyamuk. Penelitian bertujuan mengkaji umur dan probabilitas kemampuan hidup nyamuk *Aedes sp* yang dapat diketahui status nyamuk *Aedes sp* sebagai vektor dengue terkait dengan epidemi di Kabupaten tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *spot check* dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Kelurahan Pagerkukuh (752-842 m dpl) dan Jaraksari (765-781 m dpl) Kecamatan Wonosobo, Desa Gemblengan (1.166 m dpl) Kecamatan Garung. Penangkapan nyamuk dilakukan dalam radius 20 rumah dari kasus dengue yang ditemukan pada Bulan Januari-Maret 2010. Hasil penelitian menunjukkan probabilitas kemampuan hidup dan umur ( $2-5$  hari) nyamuk *A. albopictus* di Desa Gemblengan lebih tinggi daripada pada *A. albopictus* yang ditangkap di Kelurahan Pagerkukuh ( $0,54-0,69$ , umur  $2-3$  hari). Probabilitas kemampuan hidup dan umur *A. aegypti* di Kelurahan Jaraksari yaitu  $0,86-0,91$  dan  $7-11$  hari. *A. albopictus* dicurigai berpotensi sebagai vektor dengue di Kelurahan Pagerkukuh dan Desa Gemblengan, sementara *A. aegypti* berpotensi sebagai vektor dengue di Kelurahan Jaraksari. Disarankan PSN rumah perlu ditingkatkan, sementara aplikasi *thermal fogging* di luar rumah dipertimbangkan. Untuk verifikasi diperlukan deteksi virus dengue dalam *A. albopictus* sebagai vektor DBD.

**Kata Kunci :** *A. aegypti*, *A. albopictus*, dataran tinggi, umur nyamuk

## Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau dengue merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh vektor nyamuk (*Aedes*, 2007). Dua jenis nyamuk yang berpotensi sebagai vektor dengue di Indonesia yaitu *A. aegypti* sebagai vektor utama dan *A. albopictus* sebagai vektor sekunder (Djunadi D., 2006). Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan vektor. Ketinggian tempat berkorelasi dengan penurunan suhu udara. Di Indonesia, ketinggian  $1.000$  m dpl merupakan batas penyebaran *A. aegypti* (Depkes RI., 2005). Di dataran tinggi, suhu udara mempengaruhi pertumbuhan virus di tubuh nyamuk, sedangkan di dataran rendah, kelembaban udara mempengaruhi umur nyamuk (Depkes RI.,

Kabupaten Wonosobo merupakan dataran tinggi yang terletak pada ketinggian 250-2.250 m dpl. (Pemerintah Kabupaten Wonosobo, 2010). Pada tahun 2009 terjadi peningkatan kasus DBD yang cukup mencolok yaitu terdapat 465 kasus (IR = 5,93/10.000 penduduk) yang pada tahun sebelumnya hanya melaporkan IR < 1/10.000 penduduk (Diskes Kabupaten Wonosobo, 2010). Peningkatan kasus di daerah dengan ketinggian tertentu mengindikasikan telah terjadi perubahan lingkungan baik fisik, biologi dan sosial antara lain peningkatan suhu, kelembaban, curah hujan, berkurangnya vegetasi karena pemanfaatan lahan untuk pemukiman, peningkatan kepadatan penduduk, serta mobilitas penduduk. Perubahan komposisi lingkungan tersebut dapat mempengaruhi virulensi virus dengue, memperpendek periode ekstrinsik, dan meningkatkan potensi nyamuk sebagai vektor dengue.

Kecamatan Wonosobo dan Kecamatan Garung merupakan wilayah di Kabupaten Wonosobo yang memiliki ketinggian berbeda. Kecamatan Garung memiliki ketinggian 1.166 m dpl. Sebagian besar wilayahnya merupakan daerah *rural* (pedesaan), yang berupa tegalan dan perkebunan, dengan pemanfaatan lahan untuk bangunan hanya 4,8%. Kondisi alamnya berbukit-bukit dengan tebing yang curam (Badan Pusat Statistik Kab. Wonosobo, 2008). Sedangkan Kecamatan Wonosobo memiliki ketinggian rata-rata 772 m dpl, dan sebagian besar wilayahnya merupakan daerah *urban* (perkotaan). Pemanfaatan lahan di Kecamatan Wonosobo untuk bangunan sebesar 30,2%. (Pemerintah Kabupaten Wonosobo, 2010). Data kasus bulan Januari-Maret 2010 di Kecamatan Wonosobo tercatat 5 kasus DBD. Sementara di Kecamatan Garung terdapat 2 kasus DBD (Diskes Kabupaten Wonosobo, 2010).

Kemampuan nyamuk untuk berperan sebagai vektor disebut kapasitas vektor. Kapasitas vektor dengue merupakan gambaran potensi penularan dengue di suatu wilayah. Salah satu variabel untuk memperkirakan kapasitas vektor adalah probabilitas kemampuan hidup nyamuk dalam satu hari. Variabel kemampuan hidup nyamuk ini dapat digunakan untuk memperkirakan umur nyamuk (Anderson J. R *et al.*, 2006). Umur nyamuk yang panjang akan

memungkinkan virus dengue menyelesaikan siklus hidupnya hingga siap untuk diinfeksi kepada host yang rentan. Hal tersebut erat kaitannya dengan masa inkubasi ekstrinsik virus dengue di dalam tubuh nyamuk, yaitu antara 8–10 hari (Suroso T *et al.*, 2003).

Umur nyamuk di dataran rendah dan dataran tinggi berbeda. Hasil penelitian di Kabupaten Karanganyar menunjukkan umur nyamuk di dataran rendah lebih panjang daripada di dataran tinggi. Selain itu, nyamuk *parous* di dataran rendah 2,38 kali lebih besar dibandingkan di dataran tinggi (Mahyuningsih S., 2004). Penelitian di Salatiga (600 m dpl) dan Semarang (200 m dpl) menunjukkan bahwa jangka hidup nyamuk *A. aegypti* betina di Semarang lebih lama (53 hari) daripada di Salatiga (50 hari). Waktu siklus gonotropik di Semarang lebih pendek (3–4 hari) daripada di Salatiga (3–7 hari) dan siklus gonotropik di Semarang lebih lama daripada di Salatiga. Hal ini berkaitan dengan suhu udara di Salatiga lebih rendah ( $23,56^{\circ}\text{C}$ ) dari pada di Semarang ( $29,41^{\circ}\text{C}$ ) (Mintarsih E.R., 2004). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui probabilitas kemampuan hidup dan umur nyamuk vektor dengue berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Wonosobo.

#### Materi dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi dengan menggunakan metode *spot survey* dan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian ini adalah nyamuk dewasa *A. aegypti* dan *A. albopictus* yang ditangkap dengan *sweep net* (jaring) di kelurahan dengan kasus dengue tertinggi selama Bulan Januari-Maret 2010, yaitu Kelurahan Pagerkukuh dan Jaraksari Kecamatan Wonosobo. Sebagai pembanding digunakan Desa Gemblengan Kecamatan Garung yang terletak di ketinggian 1.166 m dpl. Di desa tersebut ditemukan kasus dengue sebanyak 1 orang. Penangkapan nyamuk dilakukan pukul 08.00-12.00 dan 14.00-17.00, dan dilakukan di dalam dan luar rumah pada 20 rumah sekitar rumah kasus Dengue. Indikator vektor yang diukur antara lain lama siklus gonotropik, *parous rate*, probabilitas kemampuan hidup dan umur nyamuk. Masing-masing dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \sqrt[A]{B}$$

- P = Probabilitas kemampuan hidup nyamuk dalam satu hari
- A = Lama siklus gonotropik (mulai menghisap darah sampai menghisap lagi) dalam hari
- B = *Parous rate*

$$\text{Parous rate} = \frac{\text{jumlah nyamuk dengan o var ium parous}}{\text{jumlah nyamuk yang diperiksa o var iumnya}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Perkiraan Umur Nyamuk} &= \frac{1}{-\log e^P} \\ &= \frac{1}{-\ln P} \end{aligned}$$

- P = Probabilitas kemampuan hidup nyamuk dalam satu hari

Data penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan membuat tabel distribusi frekuensi dari variabel yang diteliti.

### Hasil dan Pembahasan

Nyamuk yang tertangkap di lokasi penelitian sejumlah 63 ekor. Jumlah terbanyak di kelurahan Jaraksari (27 ekor), kemudian Desa Gemblengan (21 ekor) dan Kelurahan Pagerkukuh 13 ekor. Di Desa Gemblengan 95,7% (20 ekor) tertangkap nyamuk jenis *A. albopictus*, sisanya (1 ekor) jenis *A. aegypti*. Hampir sama dengan Desa Gemblengan, di Kelurahan Pagerkukuh semuanya (100%) *A. albopictus*. Sebaliknya nyamuk yang tertangkap di Kelurahan Jaraksari semuanya (100%) *A. aegypti*.

*A. aegypti* dewasa yang ditemukan di ketinggian 1.166 m menunjukkan bahwa *A. aegypti* mampu beradaptasi pada ketinggian lebih dari 1.000 m. Pada saat penelitian ini dilakukan suhu di Desa Gemblengan rata-rata sebesar 26,2 °C dan kelembaban udara sebesar 71,5-71,8%. Suhu dan kelembaban pada angka tersebut merupakan kondisi optimum untuk perkembangan nyamuk pada umumnya. Populasi *A. albopictus* lebih tinggi dibanding *A. aegypti*. Desa Gemblengan dan Kelurahan Jaraksari merupakan

darah rural dengan kepadatan penduduk yang rendah serta dikelilingi oleh banyak tanaman perdu, semak dan pepohonan. Hal ini sesuai dengan habitat hidup nyamuk *A. albopictus* yang lebih menyukai tempat di luar rumah yaitu hidup di pohon atau kebun atau kawasan pinggir hutan (Supartha I.W., 2008).

Berdasarkan pembedahan ovarium menunjukkan bahwa mayoritas nyamuk *A. albopictus* (86,4% di Kelurahan Pagerkukuh dan 77,3% di Desa Gembleran) adalah *nulliparous*, yang berarti probabilitas kemampuan hidup dan kemampuan *A. albopictus* untuk berperan sebagai vektor dengue rendah. Jumlah *A. aegypti* yang tertangkap lebih banyak di Kelurahan Jaraksari dengan proporsi parousitas 63% dibanding *nulliparous* (37%).

Siklus gonotropik nyamuk *A. albopictus* betina di Desa Gembleran berjalan lebih lambat (3-7 hari) daripada di Kelurahan Pagerkukuh (3-5 hari). *A. aegypti* yang hidup di Kelurahan Jaraksari mempunyai lama siklus gonotropik 3-5 hari, sama dengan lama siklus gonotropik *A. albopictus* yang tertangkap di Kelurahan Pagerkukuh. Berdasarkan siklus gonotropik dan status paraousitas dapat dihitung probabilitas kemampuan hidup nyamuk. *A. aegypti* mempunyai kemampuan hidup yang lebih tinggi dibanding *A. albopictus* yang banyak tertangkap di dua kelurahan, yaitu 0,86-0,91. Umur *A. aegypti* betina juga lebih panjang yaitu antara 7-11 hari, sehingga dapat diprediksikan bahwa nyamuk tersebut berpotensi mengembangkan virus dengue. Umur nyamuk *A. albopictus* betina di kedua desa/kelurahan masing-masing 2-5 hari dan 2-3 hari. Suhu lingkungan mempengaruhi panjang dan efisiensi masa inkubasi ekstrinsik arbovirus dalam tubuh vektor. Ini berarti bahwa nyamuk yang terpapar suhu yang lebih tinggi akan menjadi infeksius lebih cepat. Pada suhu ruangan (25,1 °C) nyamuk menjadi infeksius selama 8 hari dan pada suhu 23,4 °C menjadi infeksius sesudah 11 hari. Pada suhu 21 °C nyamuk akan menjadi infeksius sesudah 18 hari dan pada suhu 18 °C tidak akan infeksius sebelum 30 hari (Widiarti *et al.*, 2006).

Tabel 1. Probabilitas kemampuan hidup dan umur nyamuk *Ades sp* berdasarkan ketinggian tempat bulan April 2010

Ketinggian (m) dpl	Kel./Desa	<i>A. aegypti</i>			<i>A. albopictus</i>		
		B (%)	P	U (hari)	B (%)	P	U (hari)
752-842	Pagerkukuh	-	-	-	15,38	0,54-0,69	2-3
765-781	Jaraksari	62,96	0,86-0,91	7-11	-	-	-
1.166	Gemblengan	-	-	-	22,73	0,61-0,81	2-5

Keterangan:

B : *parous rate*

P : probabilitas kemampuan hidup nyamuk dalam satu hari

U : umur nyamuk

Kemungkinan nyamuk sebagai vektor dalam penelitian ini nampaknya berbeda sesuai daerah penelitian (rural dan urban), ketinggian, suhu dan kelembaban. *A. albopictus* dicurigai mempunyai potensi sebagai vektor dengue di Kelurahan Pagerkukuh, Kecamatan Wonosobo. Hal ini disebabkan oleh beberapa kemungkinan, Pertama, terjadi penularan Dengue setempat yang diperkuat hasil wawancara dengan orang tua penderita bahwa 2 minggu sebelum sakit, penderita tidak pernah bepergian keluar dari wilayah Kelurahan Pagerkukuh. Kedua, meskipun umur nyamuk *A. albopictus* di Kelurahan Pagerkukuh pada waktu penelitian 2-3 hari (belum melebihi masa inkubasi ekstrinsik selama 8-10 hari), bukan berarti nyamuk tersebut tidak mempunyai potensi sebagai vektor dengue. Kemungkinan yang mendasari adalah karena hasil penangkapan nyamuk *A. albopictus* dalam jumlah yang sedikit, sehingga data yang diperoleh kurang maksimal menggambarkan kondisi yang ada. Ketiga, hanya ditemukan nyamuk *A. albopictus* di lokasi penelitian. Penegasan *A. albopictus* sebagai vektor dilakukan oleh Widiarti, dkk berdasarkan pemeriksaan antigen virus dengue pada nyamuk dewasa. Hasil penelitian membuktikan 2 ekor nyamuk *A. albopictus* positif mengandung virus dengue dari 246 ekor nyamuk yang ditangkap di Kelurahan Manyaran, Kecamatan Manyaran, Kota Semarang (Widiarti *et al.*, 2006).

*A. aegypti* dicurigai mempunyai potensi sebagai vektor DBD di Kelurahan Jaraksari, Kecamatan Wonosobo. Hal ini disebabkan oleh beberapa kemungkinan, yaitu nyamuk yang tertangkap di lokasi penelitian semuanya *A. aegypti*, pada waktu sebelumnya (tahun 2009) terdapat banyak

kasus DBD dan terjadi penularan masa inkubasi ekstrinsik yaitu 7-11 hari yang memungkinkan virus dengue untuk diinfeksi kepada host yang

1. Spesies nyamuk *Ades* yang tertangkap di Kelurahan Jaraksari (rural). *A. aegypti* dewasa ditemukan di Kelurahan Jaraksari dpl, yaitu di Desa Gemblengan.
2. Probabilitas kemampuan hidup berumur 7-11 hari. Sedangkan *A. albopictus* betina dalam satu hari (0,81) dan berumur lebih panjang ditemukan di Kelurahan Pagerkukuh.
3. Nyamuk *A. aegypti* betina ditemukan di Kelurahan Jaraksari yang mempunyai potensi sebagai vektor DBD di Kabupaten Wonosobo.

PSN dengue atau DBD di luar rumah. Di Kelurahan Jaraksari difokuskan di luar rumah (sekitar rumah) oleh karena *A. albopictus* lebih banyak ditemukan di dalam rumah. Perlu dilakukan deteksi sebagai vektor DBD.

kasus DBD dan terjadi penularan setempat, umur nyamuk *A. aegypti* melebihi masa inkubasi ekstrinsik yaitu 7-11 hari. Umur nyamuk yang panjang akan memungkinkan virus dengue menyelesaikan siklus hidupnya hingga siap untuk diinfeksi kepada host yang rentan.

### Kesimpulan

Spesies nyamuk *Ades* yang tertangkap yaitu *A. aegypti* dan *A. albopictus*. *A. aegypti* lebih banyak ditemukan di Kelurahan Jaraksari (urban). *A. albopictus* tertangkap dominan di kelurahan/desa yang dikelilingi vegetasi (rural). *A. aegypti* dewasa ditemukan di darah dengan ketinggian 1.166 m dpl, yaitu di Desa Gemblengan Kabupaten Wonosobo.

Probabilitas kemampuan hidup *A. aegypti* betina sebesar 0,86-0,91, dan berumur 7-11 hari. Sedangkan probabilitas kemampuan hidup *A. albopictus* betina dalam satu hari di Desa Gemblengan lebih tinggi (0,61-1,81) dan berumur lebih panjang (2-5 hari) dari pada *A. albopictus* yang ditemukan di Kelurahan Pagerkukuh (0,54-0,69; umur 2-3 hari).

Nyamuk *A. aegypti* betina di Kelurahan Jaraksari diduga sebagai vektor dengue di Kelurahan Jaraksari, sedangkan *Ades albopictus* diduga mempunyai potensi sebagai vektor dengue di Kelurahan Pagerkukuh Kabupaten Wonosobo.

### Saran

PSN dengue atau DBD perlu dilaksanakan baik di dalam maupun di luar rumah. Di Kelurahan Pagerkukuh dan Desa Gemblengan perlu dibersihkan di luar rumah (sekitar rumah termasuk pekarangan dan ladang) karena *A. albopictus* lebih banyak ditemukan di lokasi tersebut.

Perlu dilakukan deteksi virus dengue untuk verifikasi *A. albopictus* sebagai vektor DBD.

### Daftar Pustaka

- Depkes RI. *Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Ditjen PPI dan PLP Depkes RI; 2007.
- Djunadi D. *Demam Berdarah*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2006.
- Depkes RI. *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta: Ditjen P2 & PL Depkes RI; 2005.
- Depkes RI. *Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Jakarta: Ditjen PPI dan PL Departemen Kesehatan RI; 2004.
- Pemerintah Kabupaten Wonosobo. *Kabupaten Dalam Angka Tahun 2008*. Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. 2010
- Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo. *Laporan Kasus DBD Tahun 2008 dan 2010*. Dinkes Kabupaten Wonosobo. 2010
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonosobo. *Kecamatan Garung Dalam Angka Tahun 2007*. Wonosobo. 2008.
- Anderson JR, Rico-Hesse R. *Ades aegypti* vectorial capacity is determined by infecting genotype of virus dengue. *Am J Med Hyg* 2006. 75 (5) : 88-93.
- Suroso T, Hadinegoro SR, Wuryadi S, Simanjuntak G, Umar AI, Pitoyo PD. *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Depkes RI; 2003.
- Wahyuningsih S, Nurjazuli, Suhartono. *Kajian Tentang Nyamuk *Ades aegypti* di Darah Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Kabupaten Karanganyar Tahun 2003*. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2004. 3(2) : 46-9.
- Mintarsih ER, Santoso L, Suwasono H. *Pengaruh Suhu dan Kelembaban Udara Alami terhadap Jangka Hidup *Ades aegypti* Betina di Kotamadya Salatiga dan Semarang*. *Cermin Dunia Kedokteran*. 1996. (107) : 21-2.
- Supartha IW. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue: *Ades aegypti* (Linn.) dan *Ades albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae)*. *Pertemuan Ilmiah 3 - 6 September 2008*. Denpasar.
- Widiarti, Boewono DT, Widyastuti U, Mujiono, Lasmiati. *Deteksi Virus Dengue pada Progeni Vektor Demam Berdarah dengan Metode Imunohistokimia*. *Seminar Sehari Strategi Pengendalian Vektor dan Reservoir Penyakit sebagai Antisipasi Tanggap Darurat Bencana Alam di Era Desentralisasi 20 September 2006*. Salatiga: Widya Sari Press.

### Evaluasi Ketahanan dan Pengendalian (*Syngamia sp.*) pada Tanaman

Sondang Suriati, Nursalam S  
Balai Penelitian Tanaman

Penelitian evaluasi ketahanan (*Syngamia sp.*) (Lepidoptera: Pyralidae) dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Obat dan Aromatik bertujuan untuk mendapatkan nomor genotipe ulat penggulung daun dan teknologi unit percobaan yaitu: 1) uji ketahanan dan 2) uji pengendalian ulat penggulung dilakukan Kebun Percobaan Cimanggung. Petak percobaan berukuran 4 x 6 m ditanami contoh per petak diamati secara haruf U. Jumlah tanaman yang terserang minggu sekali. Percobaan disusun dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Menanam mentha pada media tanah di petak percobaan disemprot dengan insektisida 1,25% serta kontrol, kemudian diinfeksi masing-masing sebanyak 10 ekor. Tanaman kasa yang pada pangkalnya diikat pada 1, 2, 3, dan 4 hari setelah aplikasi penggulung daun. Percobaan disusun dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Hasil menunjukkan bahwa tanaman mentha nomor harapan K4 agak tahan terhadap ulat penggulung dengan konsentrasi 1,25-10% efektif tertinggi, yaitu 84% dicapai pada konsentrasi

**Kata kunci** : Evaluasi, ketahanan, *Syngamia sp.*, *Mentha*

### Pend

Jenis tanaman mentha yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah sebagian dari jenis mentha panjang hari tertentu untuk berbunga dan diperkenalkan dari daerah sub tropis. Tanaman mentha tumbuh di tempat 100-900 m dpl, curah hujan tahunan rata-rata 1500 mm, suhu harian tiap tahun berkisar antara 15-30°C (Oldeman), dengan jumlah basamata 100-150 per hektar. Suhu 20-30°, kelembaban (RH) 80-90%