

DISTRIBUSI DAN KEPADATAN VEKTOR DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) BERDASARKAN KETINGGIAN TEMPAT DI KABUPATEN CIAMIS JAWA BARAT

Distribution and Density of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Vector Based on the Altitude in Ciamis West Java Ciamis

Joni Hendri¹, Roy Nusa Rahagus Edo Santya², Heni Prasetyowati¹

¹Loka Litbang P2B2 Ciamis

²Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat

Email: hendrijoni80@yahoo.com

Diterima: 10 September 2014; Direvisi: 5 Desember 2014; Disetujui: 27 Maret 2015

ABSTRACT

Differences in geographical conditions led to the difference in it's environmental condition among regions. This will influence epidemiology of the related diseases. Environmental factors such as altitude, temperature and relative humidity influence the incidence of dengue cases. Until now, information about the dengue vector based altitudes in Ciamis district is not available yet. The purpose of this study was to obtain information about the distribution and density of dengue vectors in areas with different altitudes in Ciamis district. This descriptive research was conducted using cross-sectional design . The results show that the vector of dengue was found in all locations surveyed. Aedes aegypti and Ae. albopictus were found at altitude of 3-5 meter above sea level (masl) , 409-416 masl , 512-518 masl and 695-701 masl., The study found, there were only Ae. Aegypti at an altitude of 218-221 masl and Ae. Albopictus at an altitude of 839-847 masl. The highest vector density index which was rated based on larvae density, obtained at the height of 3-5 masl and the lowest one at the height of 837-847 masl. The correlation between the altitude with House Index, Container Index and Pupae index indicates that were inverse relationship with a very strong relationship. But there was no relationship between the altitude with Breteau Index values at each altitude.

Keywords: Larvae Index, Aedes, Altitude, Ciamis

ABSTRAK

Perbedaan kondisi geografis suatu daerah menyebabkan perbedaan kondisi lingkungan antar daerah. Hal ini memungkinkan adanya pengaruh terhadap epidemiologi suatu penyakit. Faktor lingkungan seperti ketinggian tempat, suhu dan kelembaban nisbi sangat berpengaruh terhadap kasus kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD). Sampai saat ini, informasi mengenai vektor DBD berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis belum tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang distribusi dan kepadatan nyamuk vektor DBD pada daerah yang mempunyai ketinggian berbeda di Kabupaten Ciamis. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif (exploratif) dengan desain *cross sectional* . Hasil penelitian menunjukkan vektor DBD ditemukan di semua lokasi ketinggian yang disurvei. *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* ditemukan pada ketinggian 3 – 5 meter diatas permukaan laut (mdpl), 409 – 416 mdpl, 512 – 518 mdpl dan 695 – 701 mdpl. Di ketinggian 218 – 221 mdpl hanya ditemukan *Ae. Aegypti* dan di ketinggian 839 – 847 mdpl ditemukan *Ae. Albopictus* saja. Kepadatan vektor berdasarkan indeks jentik paling tinggi diperoleh di ketinggian 3-5 mdpl dan paling rendah di ketinggian 837-847 mdpl. Hasil korelasi antara ketinggian tempat dan kedua indeks jentik yang diteliti menunjukkan adanya hubungan bersifat terbalik antara ketinggian tempat dengan *House Index*, *Container Index* dan *Pupae Index* dengan kekuatan hubungan yang sangat kuat. Namun tidak ada hubungan antara ketinggian dengan nilai *Breteau Index* di masing masing ketinggian tempat.

Kata kunci: Indeks Jentik, Aedes, Ketinggian Tempat, Ciamis

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Diperkirakan terdapat

sekurangnya 2,8 milyar penduduk dunia beresiko terinfeksi dan 75 % nya berada di wilayah Asia-Pasifik (WHO SEARO, 2011). Berdasarkan laporan Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan,

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kasus DBD pada tahun 2010 sebanyak 148.560 kasus mengalami penurunan cukup drastis di tahun 2011 yaitu sebanyak 49.869 kasus. Namun demikian ditinjau dari *case fatality rate* (CFR) tidak terlalu jauh berbeda yaitu masing-masing 0,87 % dan 0,8% (Ditjen PP dan PL, 2014). Pada tahun 2012 terdapat 14 kabupaten/kota dari 8 provinsi yang melaporkan adanya KLB DBD dimana pada tahun tersebut kasus secara keseluruhan mengalami peningkatan daripada tahun sebelumnya yaitu sebanyak 90.245 kasus dengan angka CFR 0,9 % (Ditjen PP dan PL, 2012).

Semua kabupaten / kota di Provinsi Jawa Barat telah melaporkan kasus DBD. Pada tahun 2012 Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah kasus DBD dan jumlah kematian terbanyak di Indonesia (Ditjen PP dan PL, 2012). Sampai dengan Bulan Juli 2014 telah melaporkan kasus sebanyak 7.007 dengan CFR 0,86 % (Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2014). Di Kabupaten Ciamis kasus DBD sangat fluktuatif dimana pada tahun 2010 terdapat 247 kasus, tahun 2011 sebanyak 98 kasus, tahun 2012 sebanyak 138 kasus, tahun 2013 sebanyak 242 kasus (Dinkes Ciamis, 2013) dan sampai dengan juli 2014 terdapat 153 kasus dengan jumlah kematian 1 orang (Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2014).

Demam Berdarah Dengue dipengaruhi oleh faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biotik antara lain *agent*, vektor dan host. Sedangkan faktor abiotik diantaranya adalah suhu, kelembaban dan curah hujan yang diduga berkaitan erat dengan kondisi geografis suatu tempat tertentu (WHO SEARO, 2011).

Vektor utama dalam penularan penyakit DBD adalah *Aedes aegypti*. dan *Ae. albopictus*. Jenis nyamuk *Aedes* ini memang tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis. Di Indonesia jenis nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* ini hampir terdapat di seluruh wilayah (Koesharto, 2006). Kedua spesies *Aedes* tersebut mempunyai habitat pada air jernih dari tempat penampungan air buatan maupun alami (WHO SEARO, 2011). Penelitian sekala laboratorium menunjukkan bahwa aedes mampu bertelur pada air yang terkontaminasi sabun (Sudarmaja, 2009).

Selain itu terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa jentik aedes albopictus dapat ditemukan pada air limbah (Muchtar, 2003; Naz, 2014).

Ketinggian merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi keberadaan nyamuk vektor dengue. faktor tersebut, mempengaruhi suhu udara maupun kelembaban suatu tempat yang akan berpengaruh pada perkembangan nyamuk vektor maupun virus dengue. Di Asia Tenggara nyamuk *Ae. aegypti* dapat berkembang pada ketinggian dibawah 1000-1500 meter di atas permukaan laut (mdpl) (WHO SEARO, 2011). Lozano-Fuentes (2012) melaporkan bahwa di Meksiko *Aedes aegypti* masih dapat ditemukan pada ketinggian 2.130 mdpl.

Penanggulangan dan pencegahan penyakit infeksi dengue dilakukan melalui pengendalian nyamuk vektor. Namun, kurangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai dengan daerahnya masing-masing mengenai kepadatan maupun karakteristik lainnya dari vektor dengue mengakibatkan banyaknya kesalahan dan gagalnya strategi dalam pengendaliannya. Sejauh ini informasi mengenai vektor dengue berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis belum tersedia. Penelitian sebelumnya hanya mewakili wilayah kecamatan tertentu di Kabupaten Ciamis seperti yang dilakukan di Kecamatan Pangandaran (Ipa, 2009; Ruliansyah, 2011).

Dengan mencermati interaksi antara beberapa faktor terhadap vektor dengue seperti yang dikemukakan diatas maka distribusi dan kepadatan nyamuk *Aedes* spp. di berbagai tempat dengan ketinggian yang berbeda di Kabupaten Ciamis perlu untuk diteliti. Penelitian ini dibatasi dengan hanya mengambil sampel penelitian pada rumah penduduk saja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai gambaran distribusi dan kepadatan nyamuk *Aedes* spp. (*Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*) pada daerah yang mempunyai ketinggian berbeda di Kabupaten Ciamis.

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini merupakan penelitian observasional, dengan rancangan *cross-*

sectional. Populasi penelitian ini adalah seluruh rumah di 6 (enam) desa di Kabupaten Ciamis dengan ketinggian yang sesuai dengan kriteria. Sampel penelitian ini adalah 50 rumah di tingkat RT dengan ketinggian yang telah ditetapkan yaitu (0 – 150 mdpl, >150 – 350 mdpl, >350-500 mdpl, >500-650 mdpl, >650-800 mdpl, >800 mdpl). Penetapan 50 rumah berdasarkan pertimbangan bahwa jumlah rumah di ketinggian paling tinggi di Kabupaten Ciamis hanya mencapai jumlah tersebut. Pembagian ketinggian menjadi enam interval ketinggian merupakan hasil pembagian peneliti sendiri dengan pertimbangan sebagai berikut : (1) Peneliti tidak menemukan referensi yang baku untuk pembagian ketinggian yang sesuai dengan penelitian habitat nyamuk *Aedes*. Beberapa peneliti membagi ketinggian berdasarkan proporsi dari wilayah yang akan di survei (Lukmanjaya dkk., 2012; Lozano-Fuentes et al., 2012). Peneliti lain seperti Wahyuningsih (2003) membagi ketinggian hanya berdasarkan katagori yaitu rendah, sedang dan tinggi; dan membagi ketinggian di dataran tinggi saja (>500 mdpl). (2) Daerah yang masih dihuni oleh penduduk di Kabupaten Ciamis sampai pada ketinggian ± 0 – 850 mdpl. Berdasarkan dua poin tersebut agar proporsional, maka sampel penelitian dibagi kedalam enam interval ketinggian dengan jarak interval 150-200 sehingga didapat 6 interval ketinggian tempat. Jarak interval ketinggian juga ditentukan dengan mempertimbangkan teori yang menyebutkan bahwa terdapat kenaikan suhu sebesar 0,6 °C setiap kenaikan ketinggian tempat sebesar 100 meter (Sugito, 1989).

Untuk survei jentik dilaksanakan di 6 (enam) desa di 5 (lima) Kecamatan di Kabupaten Ciamis yaitu Desa Pangandaran Kecamatan Pangandaran mewakili ketinggian 0 – 150 mdpl, Desa Ciamis Kecamatan Ciamis mewakili ketinggian >150 – 350 mdpl, Desa Cijulang Kecamatan Cihaurbeuti mewakili ketinggian >350-500 mdpl, Desa Sindangherang Kecamatan Panumbangan mewakili ketinggian >500-650 mdpl, Desa Panjalu Kecamatan Panjalu mewakili ketinggian >650-800 mdpl dan Desa Sandingtaman Kecamatan Panjalu mewakili >800 mdpl). Wilayah RT yang menjadi tempat survey ditetapkan secara

purposif untuk mendapatkan ketinggian sesuai yang ditetapkan. Sampel rumah tangga ditentukan secara acak.

Survey jentik dilakukan oleh 5 orang pada masing – masing lokasi penelitian selama dua hari. Semua tempat yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk diperiksa dengan bantuan senter untuk mengetahui ada tidaknya jentik atau pupa. Jentik yang ditemukan diambil sebanyak-banyaknya. Perhitungan jumlah pupa tersebut dilakukan bersamaan dengan survey jentik. Suhu dan kelembaban diukur sebanyak 5 kali selama survey di dalam maupun diluar rumah dengan menggunakan thermometer dan higrometer digital. Jentik yang didapat dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi spesies dari masing – masing tempat dengan mengacu pada kunci identifikasi jentik nyamuk *Aedes* oleh Ditjen PPM & PLP (1989).

Distribusi dan kepadatan vektor DBD dinilai berdasarkan hasil survei jentik dan pupa, dan dinyatakan sebagai indeks yang berupa parameter yang diukur meliputi spesies *Aedes* yang ditemukan, suhu dan kelembaban, *House Index*, *Container Index*, *Breteau Index*, *Pupae Index*, dengan rumus (WHO SEARO, 2011):

$$HI = \frac{\text{Jml rumah positif jentik}}{\text{Jml rumah diperiksa}} \times 100$$

$$CI = \frac{\text{Jml kontainer positif}}{\text{Jml kontainer diperiksa}} \times 100$$

$$BI = \frac{\text{Jml kontainer positif}}{\text{Jml rumah diperiksa}} \times 100$$

$$PI = \frac{\text{Jml pupa}}{\text{Jml rumah diperiksa}} \times 100$$

Analisis dilakukan untuk memperoleh hubungan antara ketinggian tempat dengan masing – masing indeks maupun terhadap suhu dan kelembaban.

HASIL

Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban pada masing – masing ketinggian, diukur baik di dalam maupun di luar ruangan dengan menggunakan

thermometer digital sehingga didapat seperti terdapat pada tabel 1. Dari *tabel 1*. diketahui bahwa suhu berkisar antara 22.9 °C sampai 30.8 °C (*indoor*) dan 23.4 °C sampai 32.5 (*outdoor*). Suhu rata-rata terendah yaitu sebesar 23.5 °C pada ketinggian 839-847 mdpl dan tertinggi sebesar 28.9 °C yang

diperoleh pada ketinggian 3-5 mdpl (*indoor*). Sedangkan untuk posisi *outdoor*, suhu rata-rata terendah sebesar 25.1 °C dan tertinggi sebesar 28.9 °C mdpl yang diperoleh pada ketinggian yang sama dengan posisi luar ruangan.

Tabel 1. Distribusi suhu dan kelembaban pada masing-masing ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis

No	Ketinggian (mdpl)	Suhu		Kelembaban	
		<i>Indoor</i> (°C)	<i>Outdoor</i> (°C)	<i>Indoor</i> (%)	<i>Outdoor</i> (%)
1.	3 - 5	27.3 - 30.8 (28.9)	28.1 - 32.5 (30.7)	79 - 81 (80)	77 - 83 (81)
2.	218 - 221	26.1 - 28.7 (27.5)	26.9 - 29.8 (28.1)	73 - 80 (77)	70 - 83 (78)
3.	409 - 416	25.9 - 28.4 (27.0)	26.2 - 28.9 (27.7)	73 - 81 (77)	72 - 82 (76)
4.	512 - 518	25.7 - 27.7 (26.9)	26.9 - 28.4 (27.6)	70 - 74 (72)	71 - 74 (73)
5.	695 - 701	25.5 - 27.3 (26.6)	26.1 - 28.4 (27.4)	67 - 76 (72)	74 - 80 (76)
6.	839 - 847	22.9 - 24.1 (23.5)	23.4 - 26.2 (25.1)	76 - 80 (78)	72 - 80 (75)
<i>Sig.</i>		0.000	0.000	0.454	0.066
<i>Coefficient</i>		-1.000	-1.000	-0.383	-0.783

Sedangkan untuk kelembaban, seperti terlihat pada tabel 1 diatas diperoleh hasil bahwa kelembaban berkisar antara 67 % sampai 81 % untuk posisi *indoor* dan 71 % sampai 83 % untuk posisi *outdoor*. Kelembaban rata-rata terendah untuk posisi *indoor* yaitu sebesar 72 % yang diperoleh pada ketinggian 512-518 mdpl dan 695-701 mdpl. Kelembaban rata-rata tertinggi untuk posisi *indoor* yaitu sebesar 80 % yang diperoleh pada ketinggian 3-5 mdpl. Sedangkan kelembaban rata-rata terendah untuk posisi *outdoor* yaitu sebesar 73 % yang diperoleh pada ketinggian 512-518 mdpl. Kelembaban rata-rata tertinggi untuk posisi *outdoor* yaitu sebesar 80 % yang diperoleh pada ketinggian 3-5 mdpl.

Berdasarkan hasil uji korelasi antara ketinggian tempat dengan rata-rata suhu udara menunjukkan adanya hubungan yang signifikan baik suhu di dalam maupun di luar ruangan dengan arah korelasi negatif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat. Sedangkan hasil uji korelasi antara ketinggian tempat dengan rata-rata kelembaban udara menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan baik kelembaban di dalam maupun di luar ruangan.

Distribusi Vektor Demam Berdarah Dengue

Jentik dan pupa *Aedes* spp, yang ditemukan baik di dalam maupun di luar ruangan, diidentifikasi dengan bantuan kunci bergambar *Aedes* spp. Hasilnya disajikan pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2. kontainer positif jentik terbanyak terdapat pada ketinggian 3-5 mdpl yaitu sebanyak 40 kontainer positif jentik, teridentifikasi sebagai spesies *Ae. Aegypti* sebanyak 68 % kontainer baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan, sisanya teridentifikasi *Ae. Albopictus* di luar ruangan saja. Sedangkan untuk kontainer positif paling sedikit ditemukan pada ketinggian 839-847 mdpl yaitu sebanyak 1 kontainer saja, teridentifikasi sebagai spesies *Ae. Albopictus*.

Hasil yang sama juga ditunjukkan untuk distribusi pupa *Aedes* spp. yang disajikan pada tabel 3 dimana ketinggian 3-5 mdpl merupakan ketinggian yang memperoleh hasil kontainer positif pupa terbanyak dan terendah diperoleh pada ketinggian 839-847 mdpl.

Tabel 2. Distribusi jentik *Aedes* spp. yang diidentifikasi dari berbagai ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis

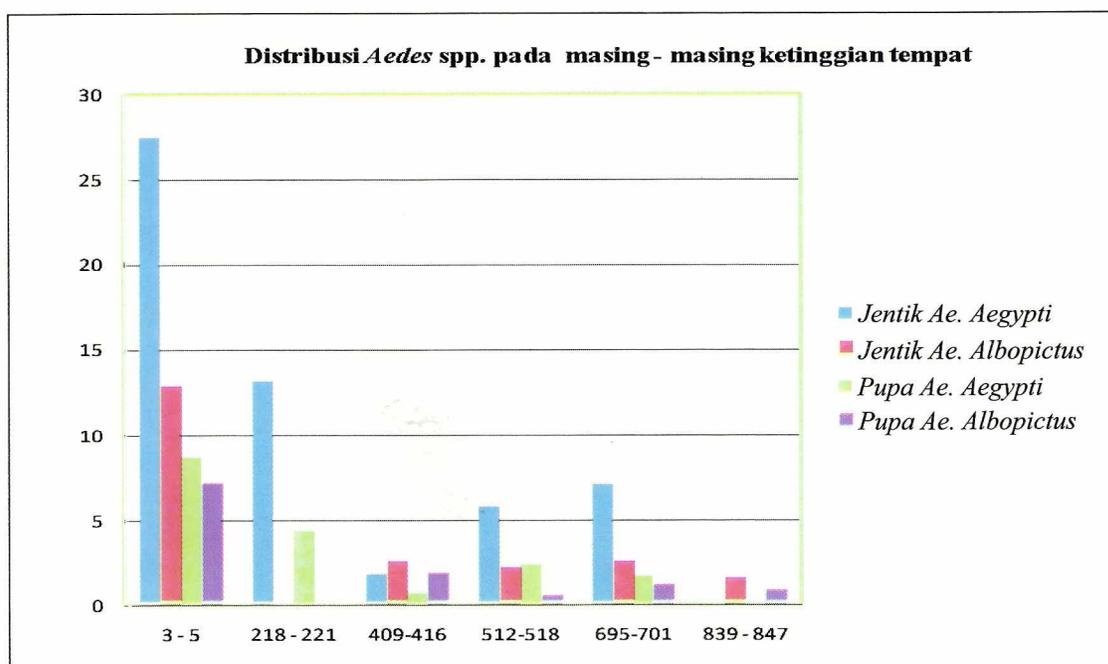
No	Ketinggian (mdpl)	Kontainer (+)	<i>Ae. Aegypti</i>		<i>Ae. Albopictus</i>	
			indoor	outdoor	indoor	Outdoor
1	3 - 5	40	16 (40%)	11 (28%)	0 (0%)	13 (32%)
2	218 - 221	13	8 (62%)	5 (38%)	0 (0%)	0 (%)
3	409 - 416	4	1 (25 %)	1 (25%)	0 (0%)	2 (50%)
4	512 - 518	8	4 (50%)	2 (25%)	0 (0%)	2 (25%)
5	695 - 701	9	6 (67%)	1 (11%)	0 (0%)	2 (22%)
6	839 - 847	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100)

Tabel 3. Distribusi pupa *Aedes* spp. yang diidentifikasi dari berbagai ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis

No.	Ketinggian (mdpl)	Kontainer (+)	<i>Ae. aegypti</i>		<i>Ae. Albopictus</i>	
			indoor	outdoor	indoor	Outdoor
1	3 - 5	16	4 (25%)	5 (31%)	0 (0%)	1 (44%)
2	218 - 221	4	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (%)
3	409 - 416	2	0 (0 %)	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)
4	512 - 518	2	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)
5	695 - 701	3	1 (33%)	1 (33%)	0 (0%)	1 (33%)
6	839 - 847	1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100)

Dengan demikian vektor DBD ditemukan pada semua ketinggian tempat yang dijadikan lokasi penelitian. Pada ketinggian 3 - 5 mdpl, 409 - 416 mdpl, 512 - 518 mdpl, 595 - 701 mdpl dan 695 - 701 mdpl ditemukan dua spesies yaitu *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus*. Sedangkan pada ketinggian 218 - 221 mdpl

hanya ditemukan *Ae. Aegypti* saja dan pada ketinggian 839 - 847 mdpl hanya ditemukan *Ae. Albopictus* saja. Pada penelitian ini tidak ditemukan spesies *Aedes* lain selain kedua spesies tersebut, seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik distribusi jentik dan pupa *Aedes* spp. pada masing-masing lokasi penelitian

Kepadatan Vektor Demam Berdarah Dengue

Dari 50 rumah di setiap ketinggian tempat yang disurvei, ketinggian 3-5 mdpl merupakan ketinggian yang memperoleh indeks jentik maupun indeks pupa tertinggi. Sedangkan untuk indeks terendah diperoleh pada ketinggian 839 – 847 mdpl. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.

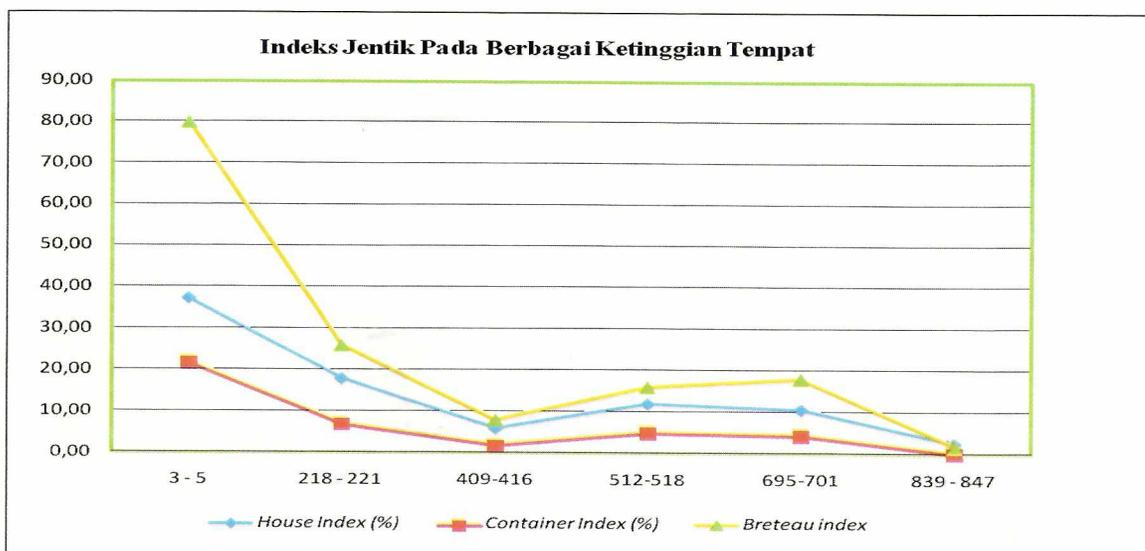
Gambar 2. memperlihatkan bahwa *House Index* dan *Container Index* grafik menunjukkan *axis* yang tinggi pada awal ketinggian (3-5 mdpl) dan menurun hingga pada ketinggian 409 – 416 mdpl. Kemudian grafik naik kembali sampai pada ketinggian 512-518 mdpl, selanjutnya grafik turun pada

ketinggian 839-847 mdpl. Sedikit berbeda untuk hasil *Breteau Index* dimana setelah grafik turun pada ketinggian 409-416 mdpl, grafik kemudian naik kembali hingga pada ketinggian 695-701 mdpl selanjutnya turun pada ketinggian terakhir (839-847 mdpl).

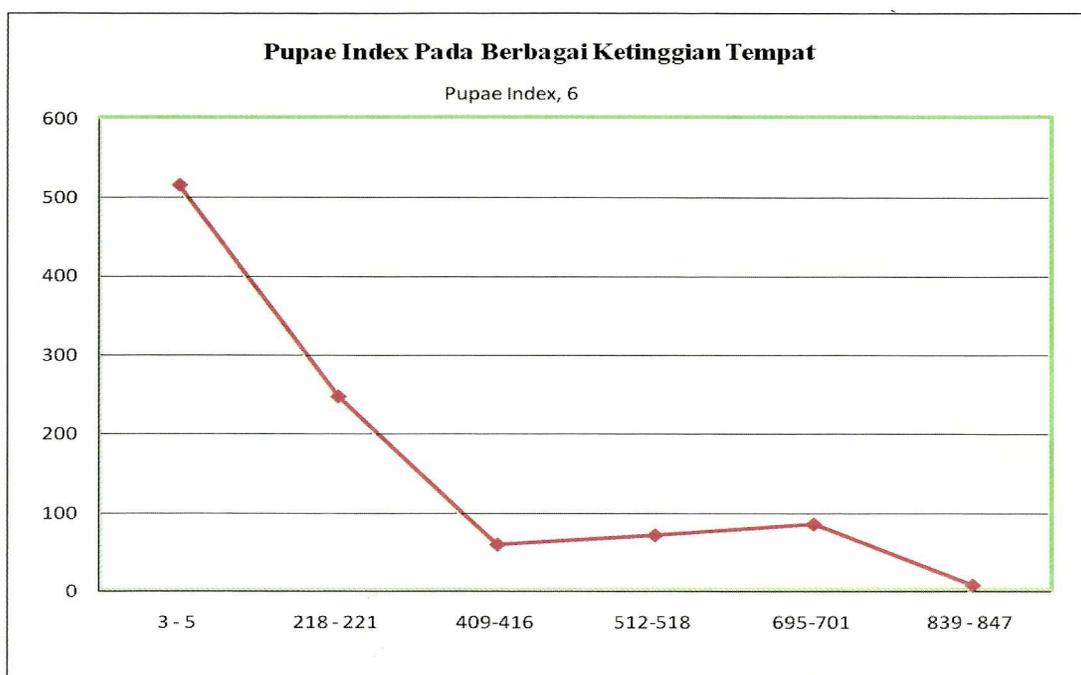
Hasil uji korelasi antara ketinggian tempat dengan indeks jentik menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan untuk *House Index* dan *Container Index* dengan arah korelasi negatif dan kekuatan korelasi yang sangat kuat. Sedangkan hasil uji korelasi untuk *Breteau Index* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan dengan ketinggian tempat.

Tabel 4. Distribusi indeks jentik dan indeks pupa pada masing-masing ketinggian tempat

No	Komponen	Ketinggian(mdpl)						Korelasi	
		3 - 5	218 - 221	409 - 416	512 - 518	695 - 701	839 - 847	Sig.	Coeff.
1	∑ Rumah	50	50	50	50	50	50		
2	∑ Rumah positif jentik	19	9	3	6	5	1		
3	HI (%)	37.33	18.00	6.00	12.00	10.67	2.67	0.042	-0.829
4	∑ Kontainer	181	178	187	154	194	241		
5	∑ Kontainer positif Jentik	40	13	4	8	9	1		
6	CI (%)	21.92	7.32	2.14	4.98	4.82	0.55	0.042	-0.829
7	BI	80	26	8	16	18	2	0.072	-0.771
8	∑ Pupa	257	123	29	35	42	3		
9	PI	514	246	58	70	84	6	0.000	-0.979



Gambar 2. Grafik distribusi indeks jentik pada berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis



Gambar 3. Grafik distribusi pupae index berdasarkan ketinggian tempat

Selanjutnya pada gambar 3. memperlihatkan bahwa nilai indeks pupa tinggi pada daerah dengan ketinggian 3-5 mdpl dan menurun hingga pada ketinggian 409-416 mdpl. Kemudian grafik naik kembali hingga pada ketinggian 695-701 mdpl dan selanjutnya grafik turun pada ketinggian 839-847 mdpl.

Hasil uji korelasi antara indeks pupa dengan ketinggian tempat menunjukkan bahwa adanya hubungan yang signifikan dengan nilai korelasi menunjukkan arah korelasi negatif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat.

PEMBAHASAN

Kabupaten Ciamis terdiri dari 36 kecamatan, 338 desa dan 6 kelurahan. Dari desa dan kelurahan tersebut terpilih 6 (enam) desa dari 5 (lima) kecamatan untuk mewakili enam ketinggian yang dijadikan sampel penelitian. Dari 6 lokasi tersebut, lokasi ke I merupakan pedesaan di pesisir pantai yang berada di ibukota Kecamatan Pangandaran dengan bangunan yang cukup rapat. Sumber air diperoleh dari sumur dan air ledeng, sehingga banyak penduduk yang menampung air dalam bak terutama yang sumber airnya berasal dari ledeng. Selain itu, sebagian penduduk bekerja sebagai nelayan, mereka

biasanya mempunyai tong penampung air yang cukup besar untuk membersihkan mesin perahu setelah dipakai untuk melaut. Sedangkan untuk lokasi ke II berada di Kelurahan Ciamis, merupakan daerah yang berada di ibukota kabupaten dengan tipe perumahan maupun kebiasaan penduduk layaknya daerah kota lainnya. Lokasi ke III berada di Desa Cijulang Kecamatan Cihaurbeuti, merupakan daerah pedesaan dengan rumah yang cukup rapat. Air disini cukup mudah diperoleh, bahkan ada sebagian penduduk mempunyai air yang terus mengalir di rumahnya. Lokasi ke IV berada di Desa Sindangherang Kecamatan Panumbangan. Walaupun tidak berada di lokasi ibukota kecamatan, namun karena lokasinya dekat dengan sebuah pesantren terkenal di Jawa Barat maka daerah ini juga mempunyai jarak bangunan yang cukup rapat. Desa Panjalu Kecamatan Panjalu merupakan lokasi ke V yang dijadikan sampel dalam penelitian ini. Daerah ini berada di ibukota kecamatan dengan bangunan yang cukup rapat. Air di lokasi yang disurvei sulit diperoleh sehingga sebagian besar dari penduduk di daerah ini memperoleh air dengan cara membeli dan menampungnya dalam ember atau bak mandi. Lokasi ke VI yang di survevei adalah Desa Sandingtaman Kecamatan Panjalu yang

berada di dataran yang cukup tinggi. Namun demikian air disini mudah sekali didapat sepanjang tahun yang bersumber dari mata air.

Suhu merupakan faktor lingkungan yang penting bagi perkembangan nyamuk maupun virus dengue (Watts *et al.*, 1987; Alto *et al.*, 2001; Roiz *et al.*, 2011; Lamberchts *et al.*, 2011 dan Bardy *et al.*, 2014). Jika merujuk Christopher (1960), hasil survey suhu udara selama penelitian di daerah dengan ketinggian berbeda merupakan suhu yang relatif baik bagi perkembangan nyamuk *Aedes*. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi daerah suatu tempat di Kabupaten Ciamis maka makin rendah suhu udara di daerah tersebut.

Selain terhadap nyamuk dewasa, suhu udara dapat mempengaruhi suhu tempat perkembangbiakan yang secara langsung dapat mempengaruhi perkembangan pradewasa dari nyamuk. Menurut Muhammed dan Chadee (2011), penetasan telur cukup tinggi pada suhu air 24-25 °C, sedangkan suhu air untuk pembentukan pupa maupun perubahan ke dewasa akan maksimal pada suhu air 30-35 °C. Lebih jauh Bardy *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa ketahanan nyamuk dewasa sangat dipengaruhi oleh suhu udara pada saat itu, sedangkan perkembangan virus pada nyamuk sudah dipengaruhi dimulai pada saat nyamuk dalam fase akuatik.

Kelembaban udara juga merupakan faktor yang penting dalam kehidupan serangga seperti nyamuk. Dalam sebuah penelitian terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, Vargas *et al.*, (2010) menyimpulkan bahwa selain faktor suhu, kualitas habitat dan kompetisi antar jentik, kelembaban pada masa perkembangan telur berperan penting terhadap ukuran nyamuk saat dewasa.

Dari hasil pengukuran kelembaban di semua lokasi penelitian, didapatkan kelembaban minimum-maksimum 67-81 % di dalam ruangan dan 71-83 % di luar ruangan. Jika merujuk Mardihusodo (1998), kelembaban rata-rata tersebut merupakan kelembaban yang kurang optimal bagi proses embriosasi dan ketahanan hidup embrio nyamuk dimana kelembaban yang seharusnya adalah 81.5-89.5 %. Namun

demikian kelembaban tersebut masih dalam batas dimana nyamuk masih bisa beraktifitas. Sebagai bahan rujukan, beberapa penelitian menunjukkan uji laboratorium terhadap nyamuk *Aedes* dilakukan pada kelembaban 60-80 % (Mittal *et al.*, 2011; Mohammed and Chadee, 2011; Jaramillo Ramirez *et al.*, 2012 dan Manurung dkk., 2013).

Serangan serangga biasanya paling baik dalam kondisi kelembaban yang tinggi. Tetapi aktifitas mengisap/menggigit bisa terjadi dalam suhu yang lebih rendah, kelembaban optimal dimana serangga bisa mengisap adalah 70 – 90 % pada suhu 25 °C. Oleh karena itu terkadang kelembaban sangat tergantung pada suhu dalam pengaruhnya terhadap serangga seperti nyamuk karena terkadang kelembaban yang cukup tinggi malah jadi penghalang bagi aktifitas serangga jika kondisi suhu lebih tinggi (Christopher, 1960). Hasil analisa korelasi antara ketinggian dengan kelembaban selama penelitian didapatkan hasil bahwa ketinggian tidak berpengaruh terhadap kelembaban pada masing-masing tempat. Namun demikian hasil ini merupakan hasil potonglintang dan pengukuran hanya dilakukan pada saat survey saja.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa di Kabupaten Ciamis vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) ditemukan di setiap ketinggian yang disurvei. Kedua jenis spesies yaitu *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* ditemukan pada semua lokasi kecuali pada ketinggian 218-221 mdpl hanya ditemukan *Ae. Aegypti* dan pada ketinggian 839-847 mdpl yang hanya ditemukan *Ae. Albopictus*. Perbedaan tersebut diduga karena perbedaan karakter tempat yang disurvei. *Ae. Albopictus* seringkali disebut sebagai vektor sekunder dari DBD. Namun demikian, Brady *et al.*, (2014) menyimpulkan bahwa berdasarkan model penelitian yang mereka lakukan, *Ae. Albopictus* memiliki kapasitas yang lebih tinggi untuk menularkan dengue dibandingkan dengan *Ae. Aegypti*. Mereka juga menduga bahwa terbatasnya kapasitas nyamuk tersebut sebagai penular dengue lebih tergantung pada ekologi daripada kompetensi vektor.

Pada empat lokasi yang ditemukan kedua spesies merupakan daerah pedesaan.

Menurut WHO (2003) di daerah pedesaan *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* keduanya dapat ditemukan. Dengan curah hujan yang lebih menyebabkan *Ae. aegypti* lebih stabil keberadaannya baik di kota maupun di pedesaan, serta adanya daerah terbuka dan banyaknya tanaman merupakan habitat yang cocok bagi *Ae. albopictus*. Berdasarkan survey yang dilakukan di Desa Teep Kabupaten Minahasa Selatan juga menemukan spesies keduanya (Tampi dkk., 2013). Ipa, dkk., (2009) juga melaporkan ditemukan spesies *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* dalam penelitiannya di Desa Pananjung dan Desa Wonoharjo Kecamatan Pangandaran. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian Hendri, dkk (2010) yang menyebutkan bahwa dari seluruh kontainer yang ditemukan positif jentik di Pasar Wisata Desa Pangandaran semuanya teridentifikasi sebagai *Ae. aegypti*.

Ketinggian 218-221 mdpl merupakan daerah dengan karakter perkotaan. Penelitian yang dilakukan di Indonesia mengungkapkan penemuan *Ae. aegypti* di perkotaan lebih dominan daripada *Ae. Albopictus* (Riandi dkk., 2012; Widjaja dkk., 2012; Pramestuti dan Djati, 2013). Tidak ditemukannya *Ae. albopictus* di Kelurahan Ciamis diduga karena penelitian ini dilakukan di daerah dengan bangunan yang cukup rapat dan sedikit ruang terbuka, sehingga kontainer lebih banyak ditemukan di dalam ruangan. Di beberapa kota yang banyak pepohonan *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* hidup bersamaan, namun pada umumnya *Ae. aegypti* lebih dominan dan sering tergantung dari jenis perumahan didaerah tersebut (Suroso, 2000). Namun demikian hasil penelitian lain menunjukkan bahwa *Ae. Albopictus* lebih dominan di temukan di perkotaan (Wahyuningsih dkk., 2008).

Di daerah dataran tinggi dengan ruang terbuka disekitar desa seperti Desa Sandingtaman Kecamatan Panjalu suhu udara cukup dingin. Hal ini mengakibatkan suhu air menjadi lebih dingin lagi. Oleh karena itu, pada wilayah terkena sinar matahari langsung serta kontainer yang minim air merupakan kontainer yang masih mungkin dijadikan tempat perkembangbiakan nyamuk karena suhunya relatif lebih hangat daripada di dalam ruangan. *Ae. albopictus* ditemukan di desa ini dalam satu kontainer yang terkena

langsung oleh sinar matahari dengan air yang sedikit. Sebagai bahan referensi, penelitian yang dilakukan di dataran tinggi Kabupaten Wonosobo mendapatkan hasil yang serupa dimana *Ae. albopictus* merupakan spesies yang dominan (Lukmanjaya dkk., 2012). Penelitian yang dilakukan di India dan di Madagaskar menyebutkan bahwa di dataran tinggi *Ae. albopictus* mendominasi spesies nyamuk yang ditemukan (Fontenille dan Rodhain, 2010). Kondisi berbeda ditunjukkan di Kota Cimahi misalnya, walaupun ketinggian melebihi 800 mdpl tapi *Ae. aegypti* masih mendominasi penemuan nyamuk di rumah penduduk (Hakim, dkk, 2010). Selain itu, Lozano-Fuentes *et al.*, (2012) juga mengemukakan bahwa hasil dari observasi yang mereka lakukan di Mexico, *Ae. Aegypti* cukup banyak ditemukan pada ketinggian 1.700 meter dan masih ditemukan walaupun sedikit hingga wilayah dengan ketinggian 2.130 meter.

Kepadatan vektor Demam Berdarah Dengue dapat paling baik dipresentasikan berdasarkan temuan fase dewasa dari *Aedes*, namun bisa juga dengan melakukan pendekatan melalui temuan fase akuatik dari vektor tersebut, yang terbaik adalah indeks pupa karena sudah mendekati dewasa. Khusus indeks jentik, model ini adalah paling sering digunakan karena kepraktisannya (WHO, 2003).

Kepadatan vektor dalam penelitian ini dinyatakan dalam indek jentik dan Indeks pupa. Hasil indeks jentik dan pupa yang bervariasi ditunjukkan oleh setiap ketinggian tempat yang disurvei. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa *House Index*, *Container Index* dan *Pupae Index* memiliki hubungan yang sangat kuat dan arah yang negatif. Dengan demikian hasil ketiga indeks tersebut berlawanan arah dengan ketinggian tempat dimana makin tinggi suatu tempat maka indeks tersebut semakin rendah. Jika melihat adanya korelasi antara ketinggian dengan suhu udara dapat diambil kesimpulan sementara bahwa ketinggian mempengaruhi rata-rata hasil indeks jentik dan pupa.

Salah satu data yang cukup menarik adalah hasil indeks jentik dan pupa di ketinggian 409 - 416 mdpl (Desa Cijulang Kecamatan Cihaurbeuti) dan di ketinggian 695-701 mdpl (Desa Panjalu Kecamatan

Panjalu). Jika melihat hasil analisis korelasi, seharusnya indeks jentik dan pupa di ketinggian 409 - 416 mdpl lebih besar daripada di ketinggian yang lebih tinggi setelahnya, dan di ketinggian 695-701 mdpl seharusnya lebih kecil pada ketinggian sebelumnya. Namun hasil penelitian ini menunjukkan hal yang sebaliknya untuk kedua lokasi tersebut. Hal tersebut diduga karena di ketinggian 409 - 416 mdpl air mudah didapat dan cenderung mengalir pada banyak kontainer, sedangkan di ketinggian 695-701 mdpl air relatif sulit diperoleh. Menurut Lee, HL dalam Hasyimi dan Soekirno (2004), di daerah yang sulit air atau persediaan air tidak menentu masyarakat cenderung menyimpan air dalam jumlah yang banyak. Keberhasilan perkembangbiakan nyamuk *Aedes* didukung oleh ukuran tempat penampungan air yang cukup besar dan air yang berada didalamnya cukup lama. Selain itu Beebe *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa di Australia, risiko dengue dipengaruhi oleh perilaku manusia di suatu daerah tertentu dalam meningkatkan atau menurunkan keberadaan kontainer sebagai tempat perkembangbiakan vektor. Fakta lain yang perlu disampaikan adalah 60 % dari bak mandi yang tersurvey di Desa Panjalu ditanami ikan pemangsa jentik dan seluruh kontainer bak mandi yang positif adalah yang tidak ditanami ikan pemakan jentik.

Hasil lainnya menunjukkan bahwa *Breteau Index* (BI) tidak ada hubungan dengan ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis. Hal ini perlu dapat perhatian mengingat indeks tersebut merupakan prioritas terbaik yang digunakan untuk memperkirakan densitas vektor karena sudah mengkombinasikan keduanya baik rumah maupun kontainer (WHO, 2003). Walaupun indeks pupa lebih mendekati dalam memperkirakan keberadaan nyamuk dewasa, namun menurut Chiaravalloti-Neto *et al.*, (2015) dalam penelitiannya di Brazil menyimpulkan bahwa indeks pupa tidak cukup baik dalam memprediksi terjadinya resiko dengue, sebaliknya hasil BI merupakan prediktor cukup baik untuk melihat distribusi spasial virus dengue. dengan demikian jika mengacu pada hasil BI maka seluruh daerah di Kabupaten Ciamis memiliki resiko yang sama terhadap infeksi dengue.

Ketinggian tempat di Kabupaten Ciamis memiliki pengaruh terhadap keberadaan spesies dan kepadatan jentik nyamuk *Aedes* spp. khususnya terhadap suhu udara di daerah tersebut. Namun demikian hal ini perlu dikaji lebih jauh mengingat berbagai variabel lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian tidak terkontrol seperti rata-rata curah hujan, hari hujan pencahayaan dan perilaku masyarakat di daerah yang disurvei serta faktor penting lainnya. Menurut Banu *et al.*, (2011) beberapa faktor seperti ekologi vektor, virus, imunitas penduduk dan perubahan sosio-demografi merupakan faktor-faktor yang dapat memberikan kesulitan dalam menilai seberapa besar pengaruh iklim terhadap penularan infeksi dengue.

Walaupun kepadatan larva dan pupa tidak dapat menggambarkan kepadatan nyamuk dewasa karena banyak faktor yang mempengaruhinya, namun diharapkan dengan mengetahui keberadaan dan penyebaran larva dan bisa diprediksi kemungkinan adanya kasus dan cara pengendaliannya sebelum terjadi wabah. Ini juga dapat menjadi informasi tambahan bagi ilmu dan teknologi pengendalian vektor DBD khususnya di Kabupaten Ciamis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini kami dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1). Suhu dan kelembaban yang diukur pada masing-masing ketinggian di Kabupaten Ciamis merupakan suhu dan kelembaban yang cukup baik bagi perkembangan vektor dengue; (2). Vektor Demam Berdarah Dengue ditemukan pada setiap ketinggian yang disurvei. *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus* ditemukan pada ketinggian 3 - 5 mdpl, 409 - 416 mdpl, 512 - 518 mdpl dan 695 - 701 mdpl. Di ketinggian 218 - 221 mdpl hanya ditemukan spesies *Ae. Aegypti* dan di ketinggian 839 - 847 mdpl ditemukan *Ae. Albopictus* saja. (3). Kepadatan vektor Demam Berdarah Dengue yang diwakili Indeks jentik (*House Index*, *Container Index* dan *Breteau Index*) dan *Pupae Index*. Semua indeks menunjukkan hasil yang tinggi pada ketinggian 3-5 mdpl.

(4) Hasil uji korelasi ketinggian tempat dengan indeks tersebut diperoleh hasil bahwa *House Index*, *Container Index* dan *Pupae Index* menunjukkan adanya hubungan yang bersifat terbalik dengan ketinggian tempat dan tidak ada hubungan antara ketinggian dengan nilai *Breteau Index* di masing-masing ketinggian.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis mengungkapkan saran sebagai berikut bagi pemegang program DBD di Kabupaten Ciamis agar mewaspadai kemungkinan resiko penularan virus dengue di seluruh wilayah terutama di pesisir pantai, karena vektor DBD ditemukan di ketinggian antara 0 sampai 850 mdpl. Untuk menambah variasi data perlu adanya penelitian lanjutan dengan memperhatikan variabel lainnya seperti perilaku masyarakat, curah hujan, hari hujan dan pencahayaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Ciamis beserta staf, Kepala Badan Litbang Kesehatan, Kepala Puslit Ekologi Kesehatan, Kepala Loka Litbang P2B2 Ciamis beserta staf serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alto B.W and Juliano S.A (2001) Temperature Effects on the Dynamics of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) Populations in the Laboratory. *J Med Entomol.* 38(4) pp548–556.
- Banu S., Hu W., Hurst C., and Tong S (2011) Dengue transmission in the Asia-Pacific region: impact of climate change and socio-environmental factors. *Tropical Medicine and International Health* 16(5) pp.598–607.
- Beebe N.W, Cooper R.D, Mottram P, Sweeney A.W (2009) Australia's Dengue Risk Driven by Human Adaptation to Climate Change. *PLoS Negl Trop Dis* 3(5): e429. doi:10.1371/journal.pntd.0000429.
- Brady O.J., Golding N., Pigott D.M., Kraemer M.U.G *et al.* (2014) Global temperature constraints on *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* persistence and competence for dengue virus transmission. *Parasites & Vectors*, 7 pp.338.
- Canyon, D (2010) A Review of The Dengue Mosquito, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), In Australia, http://www.tropmed.org/rreh/vol1_4.htm, didownload tanggal 5 Desember 2011.
- Chiaravalloti-Neto F., Pereirab M., Favaroc E.A., Dibod M.R, Mondinie A., Rodrigues-Juniorf A.L., Chierottid A.P, and Nogueira M.L (2015) Assessment of the relationship between entomologic indicators of *Aedes aegypti* and the epidemic occurrence of dengue virus 3 in asusceptible population, São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil. *Acta Tropica* 142 pp.167–177.
- Christopher, S.R, (1960) *Aedes aegypti* (L) The Tellow Fever Mosquito, Cambridge, The Syndics of The Cambridge University Press
- Dinas Kesehatan Kabupaten Ciamis (2013) Laporan Kasus Demam Berdarah Dengue. Ciamis.
- Dinas Kesehatan propinsi Jawa Barat (2014) Situasi P2 DBD Propinsi Jawa Barat tahun 2014. Bandung. Depkes RI.
- Ditjen PP dan PL (2012) Profil pengendalian penyakit dan penyehatan lingkungan. Kementerian Kesehatan. Jakarta
- Ditjen PP dan PL. (2014) Situasi penyakit tahun 2011-2012. Tersedia di <http://www.pppl.depkes.go.id/>. didownload tanggal 09 Januari 2014.
- Ditjen. PPM dan PLP (1989) Kunci Identifikasi *Aedes* Jentik dan Dewasa di Jawa. Jakarta: Dep. Kesehatan RI.
- Fontenille, D., dan Rodhain, F. (2010) Biology and Distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albipictus* in Madagaskar. <http://www.ncbi.nih.gov/pubmed/2746207>. didownload tanggal 5 Desember 2010.
- Hakim, L., Santoso, B, dan Jajang, A. (2010) Bionomik *Ae. aegypti* di Kota Cimahi. Laporan Penelitian Lokalitbang P2B2 Ciamis Tahun 2010.
- Hasyimi, M., Soekirno, M. (2004) Pengamatan Tempat Perindukan *Aedes aegypti* Pada Tempat Penampungan Air Rumah Tangga Pada Masyarakat Pengguna Air Olahan, *Jurnal Ekologi Kesehatan* 3(1) pp.37-42.
- Hendri J, Nusa, R.E.S dan Prasetyowati H. (2010) Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes* spp. Di Pasar Wisata Pangandaran. *Aspirator*, 2(1) pp.23-31.
- Hestingsih, R. (2003) Pengendalian Vektor Klasifikasi, Biologi, Ekologi, Bionomik dan Pemberantasan Nyamuk, Lalat, Kecoa dan Tikus, Materi Kuliah, Semarang.
- Ipa, M., Lasut, D., Yuliasih. Y dan Delia T. (2009) Gambaran Pengetahuan, Sikap Dan Tindakan Masyarakat Serta Hubungannya Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Pangandaran Kabupaten Ciamis. *Aspirator* 1(1) pp.16-21.
- Jaramillo Ramirez GI, Logan JG, Loza-Reyes E, Stashenko E, Moores GD. (2012) Repellents Inhibit P450 Enzymes in *Stegomyia* (*Aedes*)

- aegypti. *PLoS ONE* 7(11): e48698. doi:10.1371/journal.pone.0048698
- Koesharto (2006) *Hama Pemukiman*. IPB. Bogor.
- Lambrechts L., Paaijmansb K.P., Fansiria T., Carrington L.B., Kramere L.D., Thomasb M.B and Scott T.W. (2011) Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. *PNAS* 108 (18) pp.7460-7465.
- Liu-Helmerson J, Stenlund H, Wilder-Smith A, and Rocklöv J. (2014) Vectorial Capacity of *Aedes aegypti*: Effects of Temperature and Implications for Global Dengue Epidemic Potential. *PLoS ONE* 9(3): e89783. doi:10.1371/journal.pone.0089783
- Lozano-Fuentes, S., Hayden, M. H., Welsh-Rodríguez, C., Ochoa-Martinez, C., Berenice Tapia-Santos, B., Kobylinski, K.C., Uejio, C. K., Zielinski-Gutierrez, E., Monache, L. D., Monaghan, A.J., Steinhoff, D. F., and Eisen L. (2012) The Dengue Virus Mosquito Vector *Aedes aegypti* at High Elevation in Mexico. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 87(5) pp.902-909.
- Lukmanjaya G, Martini dan Hestiningsih R. (2012) Kepadatan *Aedes* spp. Berdasarkan Ketinggian Tempat Di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 1(2) pp.338 – 345.
- Manurung R., Chahaya I dan Dharma S. (2013) Pengaruh Daya Tolak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja* 2(1).
- Mardihusodo S.J. (1998) Pengaruh Perubahan Fisik Terhadap Penetasan Telur Nyamuk *A. aegypti*. *Berita Kedokteran Masyarakat* IV:6
- Mittal P.K., Sreehari U., Razdan R.K., Dash A.P & Ansari M.A. (2011) Efficacy of Advanced Odorous repellent cream (N, N-diethylbenzamide) against mosquito vectors. *Indian J Med Res* 133 pp.426-430.
- Muhammed A and Chadee D.D. (2011) Effects of different temperature regimens on the development of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) mosquitoes. *Acta Tropica* 119 pp.38-43.
- Naz R., Maryam, A and Sabnam. (2014) Population Dynamics of Mosquitoes in Various Habitats at University of Peshawar Campus, Khyber Pukhtunkhwa, Pakistan. *Breeding. Journal of Entomology and Zoology Studies* 2(2) pp.189-195.
- Pramestuti N dan Djati A.P. (2013) Distribusi Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Daerah Perkotaan dan Pedesaan Di Kabupaten Banjarnegara. *Bulletin Penelitian Kesehatan* 41(3) pp.163 – 170.
- Riandi M.U, Ipa M dan Hendri J. (2012) Sebaran Jentik Nyamuk *Aedes* spp. di Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya. *Prosiding, Seminar Nasional Politeknik Banjarnegara : Rumusan Strategi Kesehatan dan Pertanian dalam Percepatan Pemberantasan Kemiskinan Menuju Tercapainya Target MDGs 2015*. Banjarnegara
- Roiz D., Neteler M., Castellani C., Arnoldi D., And Rizzoli A. (2011) Climatic Factors Driving Invasion of the Tiger Mosquito (*Aedes albopictus*) into New Areas of Trentino, Northern Italy. *PLoS ONE* 6(4): e14800. doi:10.1371/journal.pone.0014800.
- Ruliansyah, A., Gunawan, T dan Juwono, S.A. (2011) Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Daerah Rawan Demam Berdarah Dengue (Studi Kasus di Kecamatan Pangandaran Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat). *Aspirator* 3(2) pp.72-81.
- Sudarmaja, I. M dan Mardihusodi, S. J. (2009) Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti* pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium. *Jurnal Veteriner* 10(4) pp.205-207
- Sugito, R. 1989. Aspek Entomologi Demam Berdarah Dengue. Laporan semiloka. *Proceeding Seminar and Workshop The Aspects of Hemorrhagic Fever and Its Control*.
- Suroso T, Imran, A. (2000) Situasi Penyakit DBD 5 tahun Terakhir (1995-1999) di Indonesia dan Renstra Program Penyakit DBD Tahun 2001-2005. Dipresentasikan pada Pertemuan Demam Berdarah Dengue di Jakarta
- Tampi F.H, Runtuwene J dan Pijoh P.D (2013) Survey Jentik Nyamuk *Aedes* spp. Di Desa Teep Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa selatan. *Jurnal e-Biomedik*, 1(1) pp.260-264.
- Wahyuningsih Sri. (2003) Kajian Tentang Nyamuk *aedes aegypti* Di Daerah Dataran Rendah Dan Dataran Tinggi Kabupaten Karanganyar Tahun 2003, Master Thesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang
- Watts D.M., Burke D.S., Harrison B.A., Whitmore R.E., and Nisalak A. (1987) Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. *Am J Trop Med Hyg.* 36(1) pp.143-52.
- WHO dan Departemen Kesehatan RI. (2003) *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta. Depkes RI
- WHO SEARO. (2011) Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever: Revised and expanded edition. New Delhi
- Widjaja J. (2012) Entomological Survey on *Aedes* spp Larvae in Minomartani Village Depok Sub-District Sleman Yogyakarta. *Aspirator* 4(2) pp.64 – 72.