

Analisis Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Terhadap Keberadaan Jumlah Nyamuk *Aedes Aegypti* di Kota Bandung

Analysis of The Relation of The Physical Environment Factor to The Density of Aedes Aegypti Mosquitoes in Bandung City

Obin Sarwita^{1,2}, Bacht Alisjahbana², Dwi Agustian²

Inspektorat Kabupaten Bekasi¹, ²Program Studi Magister Epidemiologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Bandung

Korespondensi Penulis:

Obin Sarwita

Email: binbin.sarwita@gmail.com

Abstrak

Latar belakang : Penyakit *dengue* sampai saat ini belum dapat dikendalikan dengan baik. Transmisi virus *dengue* ke manusia disebabkan oleh interaksi yang kompleks dan dinamis oleh beberapa faktor diantaranya lingkungan fisik, biologi dan sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkungan fisik dengan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* penyebab penyakit *dengue* di Kota Bandung. **Metode** : Penelitian ini merupakan studi ekologi dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh bangunan rumah di Kota Bandung. Besar sampel sebanyak 160 rumah yang terpilih dengan *multistage random sampling*. Data keberadaan jumlah nyamuk diperoleh dari alat perangkap nyamuk yang dipasang di 16 kelurahan. Analisis bivariat menggunakan korelasi *rank spearman*, *uji man whitney* dan *kruskal walis*. Analisis multivariate menggunakan *regresi zero inflated poisson*. **Hasil** : Luas ventilasi, kepadatan hunian, jumlah baju menggantung, kelembaban udara dan suhu udara tidak berkorelasi dengan jumlah nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan penampungan air positif jentik positif jentik memiliki korelasi positif dan signifikan terhadap jumlah nyamuk *Aedes aegypti* ($p=0.017$). Hasil analisis menggunakan regresi *Zero Inflated Poisson*, tidak ada variabel yang signifikan dengan nilai $p>0,05$ dan nilai AIC=360. **Kesimpulan**: Ada korelasi positif dan signifikan antara tempat penampungan air positif jentik dengan jumlah nyamuk *Aedes aegypti*. Analisis dengan model *zero inflated poisson* tepat digunakan pada penelitian ekologi dimana observasi dengan nilai nol lebih banyak ditemukan.

Kata kunci: *Aedes Aegypti*, keberadaan nyamuk, lingkungan fisik

Abstract

Background: Up until the present, dengue disease has not been successfully controlled. Transmission of dengue virus to humans is caused by complex and dynamic interactions due to a number of factors including the physical, biological, and social environments. This research aims to determine the relation of the physical environment to the density of *Aedes aegypti* mosquitoes causing dengue disease in the city of Bandung. **Methods**: This research is an ecological study with a cross-sectional approach. The population in this research was all households in the city of Bandung. The sample consisted of 160 households collected using the multistage random sampling technique. The data on the density of mosquitoes were obtained from the mosquito traps installed in 16 kelurahan (urban villages). The bivariate analysis used the spearman rank correlation, and the mann-whitney and kruskal walis test. The multivariate analysis used the zero-inflated poisson regression. **Results**: The size of ventilation, occupancy density, number of pieces of clothes hung, humidity and air temperature do not correlate with the density of *Aedes aegypti* mosquitoes, whereas larvae-positive containers with standing water have a positive and significant correlation to the density of *Aedes aegypti* mosquitoes ($p = 0.017$). The results of the analysis using the zero-inflated poisson regression show that there are no significant variables with a p value of >0.05 and an AIC value of 360. **Conclusion**: There is a positive and significant correlation between larvae-positive containers with standing water and the density of *Aedes aegypti* mosquitoes. The use of analysis using the zero-inflated Poisson model is appropriate in an ecological research where observations with a zero value are found more frequently.

Keywords: *Aedes aegypti*, mosquito density, physical environment

Pendahuluan

Berdasarkan data WHO, kasus penyakit *dengue* banyak tidak dilaporkan dan terjadi kesalahan klasifikasi pada kasus ini, sehingga upaya pencegahan dan pengendalian belum dapat dilakukan secara maksimal. Penelitian terbaru menunjukkan 390 juta infeksi *dengue* per tahun dan 96 juta diantaranya bermanifestasi klinis dengan berbagai derajat.⁽¹⁾ Penelitian lain menyatakan, angka kejadian penyakit *dengue* diperkirakan mencapai 3,9 milyar orang di 128 negara berisiko terinfeksi virus *dengue*.⁽²⁾

Epidemi *dengue* merupakan masalah kesehatan yang sangat besar bagi negara beriklim tropis, salah satunya Indonesia. Pada tahun 2015 jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 129.650 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 1.071 orang (IR/Angka kesakitan= 50,75 per 100.000 penduduk dan CFR/angka kematian= 0,83%). Dibandingkan tahun 2014 dengan kasus sebanyak 100.347 serta IR 39,80 terjadi peningkatan kasus pada tahun 2015. Target Renstra Kementerian Kesehatan untuk angka kesakitan DBD tahun 2015 sebesar < 49 per 100.000 penduduk, dengan demikian Indonesia belum mencapai target Renstra 2015.⁽³⁾

Berdasarkan model segi tiga epidemiologi (*triangle epidemiology*), ada tiga faktor yang berperan dalam timbulnya suatu penyakit yaitu pejamu, agen penyakit dan lingkungan (*host, agent and environment*). Faktor lingkungan berupa lingkungan fisik, biologi dan sosial. Faktor nyamuk yang memengaruhi penyebaran penyakit *dengue* adalah jenis nyamuk yang dominan menjadi vektor yaitu *Aedes aegypti* betina dan siklus hidupnya mulai dari telur, larva/jentik hingga nyamuk dewasa. Faktor virus yang memengaruhi penyebaran penyakit *dengue* yaitu virus *dengue* mempunyai empat serotipe DENV 1, DENV 2, DENV 3, dan DENV 4.^(4,5)

Penyakit *dengue* sampai saat ini belum sepenuhnya dapat dikendalikan. Angka kesakitan selalu berfluktuatif disertai Kejadian Luar Biasa (KLB) secara sporadik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa angka kejadian penyakit *dengue* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Beberapa menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara faktor lingkungan fisik, seperti suhu udara, kelembaban dan curah hujan dan tempat penampungan air dengan kejadian penyakit *dengue*, selain itu faktor lingkungan juga berhubungan dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes*

aegypti.^(6,7) Pada penelitian yang dilakukan Arifin dkk di Makasar menyebutkan bahwa suhu udara, suhu air dan kelembaban mempunyai hubungan bermakna dengan keberadaan larva *Aedes aegypti*.⁽⁸⁾

Keberadaan larva *Aedes aegypti* disuatu daerah dapat menjadi peringatan terhadap penyebaran penyakit penyakit *dengue*. Beberapa faktor lingkungan fisik lain yang memengaruhi distribusi *Aedes sp.* adalah ketinggian, suhu udara dan lokasi yang terdapat banyak genangan air. Suhu udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi perkembangan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25 – 27°C dan pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C.⁽⁹⁾ Pada penelitian Rustam Aji didapatkan bahwa larva *Aedes aegypti* paling banyak terdapat di kolam (87,10%), disusul oleh drum (16,13%) dan Bretau indeks (BI) paling banyak pada kolam (62,16%). Konstruksi atap rumah/bangunan memiliki potensi menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.⁽¹⁰⁾ Atap yang datar menyebabkan aliran air lebih lambat sehingga berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk.^(5,11)

Berdasarkan fakta-fakta tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan antara faktor lingkungan fisik dengan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini perlu dilakukan karena penelitian mengenai hubungan lingkungan fisik dengan kejadian penyakit *dengue* atau keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sudah banyak dilakukan, akan tetapi penelitian mengenai hubungan faktor lingkungan fisik dengan keberadaan nyamuk masih sangat terbatas. Jadi penelitian ini akan memberikan informasi faktor lingkungan apa saja yang berhubungan dengan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian akan dilakukan di Bandung.

Pemilihan lokasi penelitian di Kota Bandung didasarkan pada jumlah penduduk yang relatif padat dan merupakan daerah urban yang rentan terhadap kejadian *dengue*. Berdasarkan data profil dinas kesehatan Provinsi Jawa Barat tahun 2014, jumlah penduduk provinsi Jawa Barat adalah 46.300.434 jiwa, dengan kepadatan penduduk 1.225.39 jiwa per km². Jumlah kasus penyakit *dengue* yang dilaporkan tercatat sebanyak 19.139 orang. Data kasus *dengue* menunjukkan peningkatan mulai dari tahun 2008 sebesar 3995 kasus sampai dengan tahun 2013 sebesar

5736 kasus. Meskipun terjadi penurunan kasus di tahun 2014 menjadi 3144 kasus akan tetapi angka kejadian kasus tersebut masih tetap tinggi di Kota Bandung.^(12,13)

Metode

Penelitian ini merupakan studi ekologi dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh bangunan rumah di Kota Bandung. Adapun sampel pada penelitian ini adalah bangunan/rumah di Kota Bandung yang terpilih dengan *multistage random sampling*. Besar sampel dalam penelitian ini 160 rumah. Pengumpulan data primer menggunakan : *mosquito trap* untuk menghitung jumlah nyamuk *Aedes aegypti*, termometer dan *hygrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban, roll meter untuk mengukur luas ventilasi dan luas rumah. Pemeriksaan jentik dilakukan oleh peneliti terhadap TPA dengan bantuan senter. Hasil pemeriksaan dicatat dalam formulir observasi. Analisa data secara univariat berupa distribusi frekuensi dan *central tendency* berupa mean/median, Analisis bivariat menggunakan korelasi *rank spearman*, *uji man whitney* dan *kruskal walis* sedangkan analisis multivariate menggunakan *regresi Zero Inflated Poisson (ZIP)*.

Hasil

Pada penelitian ini terpilih sejumlah 160 rumah dari 16 kelurahan. Masing-masing kelurahan dipilih satu RW dan dari setiap RW dipilih secara random sampling sesuai dengan skema sampling. Distribusi jumlah nyamuk disetiap kelurahan pada tabel 1, terlihat perolehan jumlah nyamuk di setiap kelurahan dan tiap rumah yang bervariasi dengan jumlah perolehan terbanyak 15 nyamuk *Aedes aegypti* dari 10 rumah, sementara itu di 2 Kelurahan tidak ditemukan nyamuk sama sekali.

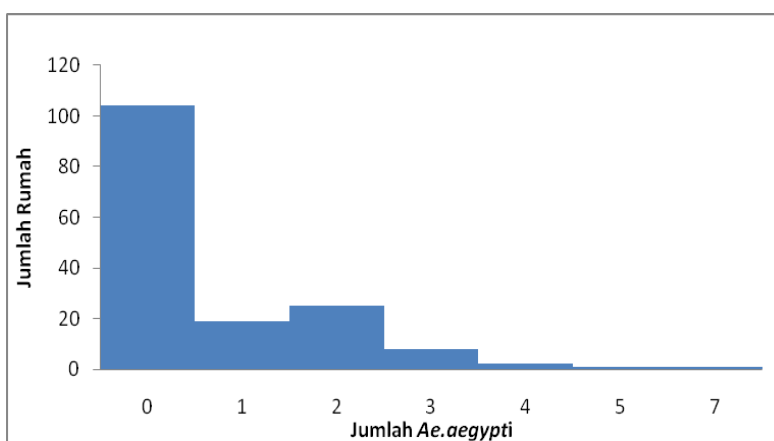
Tabel 1. Jumlah Nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan Kelurahan (10 Rumah/ Kelurahan)

No	Kelurahan	Total Jumlah Nyamuk	Min-Max/ rumah
1	Sukabungah	15	0-5
2	Pasteur	13	0-7
3	Ciateul	11	0-3
4	Nyengseret	10	0-2
5	Sukapada Antapani	10	0-4
6	Wetan	9	0-3
7	Lebak Siliwangi	9	0-2
8	Sukamaju Cibaduyut	8	0-4
9	Wetan	7	0-3
10	Cipedes	7	0-7
11	Tamansari	7	0-3
12	Cigadung	4	0-1
13	Cigondewah	2	0-2
14	Cikutra	1	0-1
15	Cijawura	0	0-0
16	Sukaasih	0	0-0

Jumlah nyamuk yang ditemukan disetiap rumah yang terpilih jumlahnya

berbeda beda, tampak dari 160 rumah yang diteliti, 104 rumah (65%) tidak ditemukan nyamuk, sedangkan dari rumah yang ditemukan nyamuk bervariasi dari satu sampai dengan tujuh (35%) (Gambar 1). Proporsi data yang bernilai nol diatas 63,7 % (Gambar 1), dengan demikian untuk menganalisis hubungan antara variabel terikat lebih tepat digunakan model regresi *Zero Inflated Poisson (ZIP)*.⁽¹⁴⁾

Nilai statistik deskriptif univariabel tersaji dalam Tabel. 2. Hasil uji normalitas data diperoleh nilai $p < 0,05$ artinya data tidak berdistribusi normal, sehingga pada tahap selanjutnya untuk menganalisis hubungan antara setiap variabel independen dan terikat digunakan analisis non parametrik dan pemodelan dipilih pemodelan regresi *Zero Inflated Poisson*.



Gambar 1. Distribusi Jumlah Nyamuk *Aedes aegypti* di 16 Kelurahan di Kota Bandung (n = 160 rumah)

Tabel 2. Statistik Deskriptif dan Uji Normalitas

Variabel	n=160	Uji normalitas data (nilai P*)
Jumlah nyamuk <i>Aedes aegypti</i> (Median,(Min-Max)	0 (0-7)	< 0,001
Luas ventilasi m ² ,median (min-max)	0.5 (0-7830)	< 0,001
Kepadatan Hunian (Σ orang/m ²), median (min-max)	0.07 (0-1.7)	< 0,001
TPA positif jentik (median (min-max)	1(0-5)	< 0,001
Jumlah baju menggantung (median (min-max)	6 (0-60)	< 0,001
Kelembaban udara (%) median (min-max)	55,75 (30,1-81)	<0,002
Suhu udara (°C), median (min-max)	30,85 (25-65,3)	<0,002
Keberadaan talang air		
Ya (n,%)	94 (58,8)	
Tidak (n, %)	66 (41,2)	
Tipe Atap		
Miring (n,%)	109 (68,1)	
Datar (n,%)	23 (14,4)	
Miring dan datar (n,%)	28 (17,5)	

*Uji Normalitas Shapiro-Wilk pada $\alpha = 0.05$

Tabel 3. Hubungan antara Variabel Lingkungan, Keberadaan Talang Rumah dan Tipe Atap Rumah dengan Keberadaan Nyamuk *Aedes Aegypti*

Variabel	Korelasi	Nilai P
Luas ventilasi	-0,094	0,239
Kepadatan hunian	-0,083	0,298
TPA positif jentik	0,188	0,017
Jumlah baju menggantung	0,028	0,725
Kelembaban udara	0,087	0,275
Suhu udara	-0,092	0,244
Keberadaan talang rumah		0,948 ^{*)}
Tipe atap rumah		0,275 ^{**)}

Keterangan : *) berdasarkan uji Mann_Whitney;
**) Uji Kruskal-Wallis

Hasil analisis korelasi rank Spearman, variabel luas ventilasi, kepadatan hunian, jumlah baju menggantung, kelembaban udara dan suhu udara tidak berkorelasi dengan jumlah nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan antara TPA positif jentik memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap jumlah nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Bandung. Analisis antara keberadaan talang rumah dan tipe atap rumah dengan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* tidak bermakna ($p > 0.05$) (Tabel 3).

Tabel 4. Hasil Analisis Multivariabel Hubungan Berbagai Variabel Lingkungan dengan Jumlah Nyamuk *Aedes Aegypti*

Variabel	ZIP Model		
	β	Nilai P	AIC
TPA Positif Jentik	0,08	0,40	360
Kelembaban Udara	0,01	0,37	
Suhu Udara	-0,06	0,22	
Tipe Atap Rumah	0,18	0,37	

Hasil analisis multivariabel menggunakan regresi ZIP, keempat variabel tersebut tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* (nilai $p > 0,05$) dan nilai AIC=360.

Pembahasan

Variabilitas jumlah nyamuk cukup besar. Hal ini terlihat di kelurahan Pasteur dan Cipedes dengan nilai minimum dan maksimum jumlah nyamuk *Aedes aegypti* berkisar antara 0-7 nyamuk. Hal ini sangat berbeda dengan kelurahan lain yang rata – rata jumlah nyamuknya berkisar 2-5 nyamuk. Sementara itu terdapat 2 kelurahan dimana tidak ditemukannya nyamuk sama sekali. Menurut Backer dan Storch di Jerman, bervariasinya keberadaan nyamuk tersebut dipengaruhi oleh siklus pertumbuhan dan perkembangan larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* yang bersifat dinamis dan sensitive terhadap perubahan cuaca khususnya curah hujan. Secara umum siklus pertumbuhan nyamuk sangat dipengaruhi oleh interaksi dinamis antar faktor abiotik dan biotik. Menurut Barrera et al. faktor abiotik seperti curah hujan, temperatur, dan evaporasi dapat mempengaruhi kegagalan telur, larva dan pupa untuk menjadi nyamuk dewasa.^(15,16)

Menurut Jacob, dkk nyamuk *Aedes* membutuhkan rata-rata curah hujan lebih dari 500 mm pertahun untuk proses metabolisme.⁽¹⁷⁾ Penelitian Azhari menyatakan bahwa pada curah hujan 140 mm dapat menghambat perkembangbiakan larva.⁽¹⁸⁾

Gambar 1, tampak bahwa nyamuk *Aedes aegypti* tidak banyak ditemukan. Hal ini mungkin disebabkan oleh salah satunya faktor cuaca. Penelitian ini dilakukan pada bulan April s.d Juni 2017 dimana cuaca di Kota Bandung dalam kondisi curah hujan yang rendah. Berkurangnya curah hujan mengakibatkan air pada kontainer atau wadah di penampungan-penampungan yang ada di rumah-rumah menjadi kering. Kondisi ini menurunkan tingkat reproduksi nyamuk *Aedes aegypti*.

Perkembangan dari telur hingga nyamuk dewasa membutuhkan waktu 7 – 8 hari dan akan lebih lama jika kondisi lingkungan tidak mendukung seperti musim kemarau.⁽¹⁹⁾ Idealnya pengukuran keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* untuk melihat wadah yang positif jentik dilakukan dengan memperhitungkan siklus larva tersebut menjadi nyamuk dewasa, dengan pemasangan alat *mosquito trap* di rumah dan pengukuran berulang (*repeated measures*) yang lebih panjang waktunya (*longitudinal*).

Keberadaan jentik *Aedes aegypti* di suatu daerah merupakan indikator terdapatnya populasi nyamuk *Aedes aegypti* di daerah tersebut.⁽²⁰⁾ Penanggulangan vektor nyamuk *Aedes aegypti* mengalami masalah yang cukup kompleks, Tetapi cara paling baik untuk mencegah penyakit ini adalah dengan pemberantasan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Memutus siklus hidup nyamuk adalah dengan cara yang tepat dalam mengurangi vektor penyakit *dengue*.⁽²¹⁾

Hasil analisis diketahui bahwa variabel terikat seperti variabel luas ventilasi, kepadatan hunian, jumlah baju menggantung, kelembaban udara dan suhu udara tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Bandung, sedangkan tempat penampungan air positif jentik memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap jumlah nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Bandung sebesar $r = 0,188$ dan $p=0,017$ yang berarti semakin banyak tempat penampungan air yang berjentik maka jumlah nyamuk *Aedes aegypti* semakin banyak, karena jentik nyamuk merupakan cikal bakal nyamuk dewasa yang dapat diamati di sarang-sarang nyamuk. Semakin banyak jentik nyamuk yang ditemukan, semakin banyak nyamuk dewasa yang akan beterbangan.

Pada analisis multivariabel, tempat penampungan air positif jentik memiliki nilai $p > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan antara TPA positif jentik dengan keberadaan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Bandung. Tidak adanya hubungan antara TPA positif jentik dikarenakan adanya perubahan cuaca yang telah memasuki musim kemarau. Musim kemarau menyebabkan lingkungan menjadi kering sehingga wadah/kontainer yang peneliti observasi banyak yang tidak memiliki air/kering dan TPA baik yang ada di luar rumah ataupun di dalam rumah menjadi sangat sedikit. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kanchana Nakhapakorn di Sukhotai Thailand bahwa faktor cuaca mempengaruhi keberadaan jentik/larva *Aedes aegypti*.⁽²²⁾

Tidak adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara kelembaban dengan keberadaan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* karena di Kota Bandung tingkat suhu yang tinggi yaitu $30,5^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban yang rendah $55,75$. Pada kelembaban rendah jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang ditemukan relatif sedikit, sedangkan pada kelembaban tinggi jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang ditemukan relatif banyak. Sesuai dengan penelitian di Taiwan oleh Pei Chih Wu at all, bahwa kelembaban

yang rendah dan suhu yang tinggi dapat meningkatkan ketahanan hidup vektor *Aedes aegypti*.⁽²³⁾ Kelembaban rendah dapat memperpendek usia nyamuk. Sebaliknya kelembaban tinggi nyamuk *Aedes aegypti* cenderung dapat bertahan hidup dalam waktu yang lebih lama. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk akan pendek karena tidak cukup untuk siklus pertumbuhan parasit di dalam nyamuk.⁽²⁴⁾

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangbiakan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Rata-rata suhu optimum untuk perkembangbiakan vektor berkisar antara $(25-27^{\circ}\text{C})$, dan memerlukan rata-rata 12 hari. Pada suhu di atas suhu optimum $(32-35^{\circ}\text{C})$ siklus hidup nyamuk untuk *Aedes aegypti* menjadi lebih pendek rata-rata 7 hari.

Pada suhu ekstrem yaitu 10°C atau lebih dari 40°C pertumbuhan nyamuk menjadi terhenti (mati). Toleransi terhadap suhu tergantung spesies nyamuk. Suhu yang baik bagi perkembangan jentik *Aedes aegypti* $(25-27^{\circ}\text{C})$.⁽²⁵⁾ Berdasarkan hasil pengukuran suhu udara di lingkungan rumah responden di Kota Bandung diketahui rerata suhu $31,25^{\circ}\text{C}$ dan median $30,85^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan hasil penelitian suhu udara menyebabkan pertumbuhan

nyamuk relatif rendah.^(22,24) Suhu juga dapat mempengaruhi kelembaban, apabila suhu tinggi maka akan menyebabkan kelembaban yang rendah yang dapat menjadi faktor pendukung perkembangbiakan nyamuk.⁽²⁴⁾

Atap rumah yang terbuat dari semen yang kedap air dan talang yang tersumbat dapat berpotensi sebagai tempat siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*, dalam penelitian ini atap menjadi tidak bermakna secara statistik dikarenakan ditemukannya atap miring n= 109 (68,1 %). Atap yang miring tidak akan menimbulkan genangan air. Penelitian Rinawan FR dkk menjelaskan bahwa atap yang datar lebih besar meningkatkan penyakit *penyakit Dengue*.⁽²⁶⁾ Atap yang mengandung air ditemukan positif jentik *Aedes aegypti* di Cairns Australia 92,3%. Selokan atap adalah sumber air yang jarang ditemukan namun produktif bagi *Aedes aegypti* berkembang biak di musim hujan.⁽²⁷⁾

Meskipun atap rumah tidak berhubungan dengan keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Bandung akan tetapi masyarakat harus waspada terhadap penyakit *dengue*, dengan diketahuinya pola penyakit *dengue* diharapkan pemerintah dan masyarakat dapat memprioritaskan dan menargetkan intervensi lingkungan.

Salah satunya dengan melakukan perawatan dan pembersihan talang dan atap guna menekan timbulnya penyakit *dengue* tersebut.⁽²⁷⁾

Kesimpulan

Terdapat korelasi positif dan signifikan antara tempat penampungan air positif jentik dengan jumlah nyamuk *Aedes aegypti*. Analisis dengan Model *Zero Inflated Poisson* tepat digunakan pada penelitian ekologi dimana observasi dengan nilai nol lebih banyak ditemukan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada institusi Dinas Kesehatan Kota Bandung dan 10 Puskesmas di Kota Bandung yaitu UPT. Puskesmas Puter, UPT. Puskesmas Garuda, UPT. Puskesmas Ujungberung Indah, UPT. Puskesmas Sukajadi, UPT. Puskesmas Kopo, UPT. Puskesmas Ibrahim Adji, UPT. Puskesmas Arcamanik, Puskesmas Mohammad Ramdan, UPT. Puskesmas Salam, dan Puskesmas Antapani serta semua pihak yang berkontribusi dalam proses pengumpulan data.

Daftar Pustaka

1. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL,

- et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*. 2013;
2. Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG, et al. Refining the Global Spatial Limits of Dengue Virus Transmission by Evidence-Based Consensus. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;
 3. Kementerian Kesehatan RI. Profil kesehatan Indonesia Tahun 2015 [Internet]. Jakarta; 2016 [cited 2018 Oct 9]. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/profil-kesehatan-Indonesia-2015.pdf>
 4. Tulchinsky TH, Varavikova EA. The New Public Health [Internet]. 2009. Available from: <http://www.elsevierdirect.com/companions/9780123708908>
 5. Gubler DJ, Clark GG. Dengue/dengue hemorrhagic fever: the emergence of a global health problem. *Emerg Infect Dis*. 1995;
 6. Roose A. Hubungan Sosiodemografi dan Lingkungan Dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru Tahun 2008. Universitas Sumatera Utara; 2008.
 7. Wirayoga MA. Hubungan Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Iklim di Kota Semarang Tahun 2006-2011 [Internet]. Universitas Negeri Semarang; 2013. Available from: <http://lib.unnes.ac.id/19377/1/6450407074.pdf>
 8. Arifin A, Ibrahim E, Ane R La. Hubungan Faktor Lingkungan Fisik dengan Keberadaan Larva Aedes aegypti di Wilayah Endemis DBD di Kelurahan Kassi-Kassi Kota Makasar 2013. 2014;1–8. Available from: <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/5544>
 9. Sucipto CD. Vektor Penyakit Tropis Lingkungan. Yogyakarta: Gosyen Publishing; 2011.
 10. Aji R. Environmental factors and indices related to dengue vector larva in Rejang Lebong District. *Int Res J Public Environ Heal*. 2016;
 11. Farreny R, Morales-Pinzón T, Guisasola A, Tayà C, Rieradevall J, Gabarrell X. Roof selection for rainwater harvesting: Quantity and quality assessments in Spain. *Water Res*. 2011;
 12. Dinkes Provinsi Jawa Barat. Profil Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat 2014. Bandung; 2015.

13. BPS Kota Bandung. Profil Kependudukan Kota Bandung [Internet]. 2016 [cited 2018 May 4]. Available from: <https://bandungkota.bps.go.id/website/pdf.../Kota-Bandung-Dalam-Angka-2015.pdf>
14. Famoye F, Singh KP. Zero-inflated Generalized Poisson regression model with an application to domestic violence data. *J Data Sci.* 2006;
15. Barrera R, Amador M, Clark GG. Ecological Factors Influencing *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Productivity in Artificial Containers in Salinas, Puerto Rico. *J Med Entomol.* 2006;
16. Oo TT, Storch V, Madon MB, Becker N. Factors influencing the seasonal abundance of *Aedes (Stegomyia) aegypti* and the control strategy of dengue and dengue haemorrhagic fever in Thanlyin township, Yangon City, Myanmar. *Trop Biomed.* 2011;
17. Jacob A, Pijoh VD, Wahongan GJP. Ketahanan Hidup Dan Pertumbuhan Nyamuk *Aedes Spp* Pada Berbagai Jenis Air Perindukan. *J e-Biomedik* [Internet]. 2014 [cited 2018 Oct 22];2(3). Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/6039>
18. Muslim A. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kejadian infeksi virus dengue (studi kasus di kota Semarang). *J Kesehat Lingkung Indones.* 2004;3(1):8–12.
19. Overgaard HJ, Olano VA, Jaramillo JF, Matiz MI, Sarmiento D, Stenström TA, et al. A cross-sectional survey of *Aedes aegypti* immature abundance in urban and rural household containers in central Colombia. *Parasites and Vectors.* 2017;
20. Lozano-Fuentes S, Hayden MH, Welsh-Rodriguez C, Ochoa-Martinez C, Tapia-Santos B, Kobylinski KC, et al. The dengue virus mosquito vector *Aedes aegypti* at high elevation in México. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;
21. Walker KR, Joy TK, Eilers-Kirk C, Ramberg FB. Human and Environmental Factors Affecting *Aedes aegypti* Distribution in an Arid Urban Environment. *J Am Mosq Control Assoc.* 2011;
22. Nakhapakorn K, Tripathi NK. An information value based analysis of physical and climatic factors affecting dengue fever and dengue haemorrhagic fever incidence. *Int J Health Geogr.* 2005;

23. Wu PC, Guo HR, Lung SC, Lin CY, Su HJ. Weather as an effective predictor for occurrence of dengue fever in Taiwan. *Acta Trop.* 2007;
24. Dinata A, Dhewantara PW. Karakteristik Lingkungan Fisik , Biologi , dan Sosial di Daerah Endemis Dbd Kota Banjar Tahun 2011. *J Ekol Kesehat.* 2012;
25. Kementerian Kesehatan RI. Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI; 2011.
26. Rinawan F, Tateishi R, Raksanagara A, Agustian D, Alsaaidh B, Natalia Y, et al. Pitch and Flat Roof Factors' Association with Spatiotemporal Patterns of Dengue Disease Analysed Using Pan-Sharpned Worldview 2 Imagery. *ISPRS Int J Geo-Information.* 2015;
27. Montgomery BL, Ritchie SA. Roof gutters: A key container for *Aedes aegypti* and *Ochlerotatus notoscriptus* (Diptera: Culicidae) in Australia. *Am J Trop Med Hyg.* 2002;