

## FAKTOR ENTOMOLOGI TERHADAP KEBERADAAN JENTIK *Aedes* sp. PADA KASUS DBD TERTINGGI DAN TERENDAH DI KOTA BOGOR

### *Entomology Factors to Existence of Larvae Aedes sp. in Case DBD Highest and Lowest in Bogor City*

Evi Sulistyorini<sup>1</sup>, Upik Kesumawati Hadi<sup>2</sup>, Susi Soviana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga

<sup>2</sup>Program Studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan, Institut Pertanian Bogor,  
(evi.salatiga@gmail.com)

#### ABSTRAK

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah kesehatan masyarakat. Kasus DBD di Kota Bogor tahun 2015 yang tertinggi berada di Kelurahan Baranangsiang 62 kasus dan terendah di Kelurahan Bojongsokerta 0 kasus. Jenis penelitian ini observasi deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional study*. Sampel 100 rumah di Baranangsiang dan 100 rumah di Bojongsokerta. Tujuan penelitian untuk menentukan kepadatan populasi jentik, mengidentifikasi spesies jentik *Aedes* sp. dan karakteristik habitat terhadap keberadaan jentik pada kasus DBD tertinggi dan terendah di Kota Bogor. Berdasarkan perhitungan *House index*, *Breteau index*, *Container index* dan *Density figure* di Baranangsiang (CI:17,4%; HI:33%; BI:42%, DF:5) dan di Bojongsokerta (CI:23,2%; HI:42%; BI:54%; DF:6). Hasil analisis dengan *binary logistic regression* hanya faktor tidak dikuras (sig=0,000;OR=116,44) yang berpengaruh dan berisiko 116,44 kali terhadap keberadaan jentik di Baranangsiang, sedangkan di Bojongsokerta faktor jenis (sig=0,000;OR=12,32), letak (sig=0,001;OR=0,25) serta bahan kontainer (0,000;OR=0,24) yang paling berpengaruh (jenis TPA berisiko 12,32 kali, letak di dalam rumah berisiko 0,21 kali, bahan semen/karet/tanah berisiko 0,24 kali) terhadap keberadaan jentik. Kesimpulan penelitian di Baranangsiang mempunyai risiko penularan DBD pada tingkat sedang dan di Bojongsokerta mempunyai risiko penularan DBD pada tingkat tinggi berdasarkan kepadatan vektornya.

**Kata kunci :** Entomologi, DBD, *Aedes* sp., kepadatan jentik

#### ABSTRACT

*Dengue hemorrhagic fever (DHF) is one of viral disease that is a public health problem. Dengue cases in the city of Bogor in 2015 were highest in the Baranangsiang Village 62 cases, and the lowest in Sub Bojongsokerta 0 cases. This study was observational descriptive analytic with cross sectional study. Samples of 100 houses in Baranangsiang and 100 in Bojongsokerta. The aim of research to determine the density of mosquito populations and risk analys habitat characteristics to the presence of larvae in the highs and lows of dengue cases in the city of Bogor. Based on the calculation House index, Breteau index, Container index and Density Container figure in Baranangsiang (HI:33%; BI:42%, CI:17.4%; DF:5) and in Bojongsokerta (HI:42%;BI:54%;CI:23.2%;DF:6). Conclusion Baranangsiang research at risk for dengue transmission at a moderate level and in Bojongsokerta risk for dengue transmission at a high level based on the density of the vector. The results of binary logistic regression analysis with factor just is not drained (sig=0.00;OR=116.44) were influential and risky 116.44 times the existence of larva in Baranangsiang, whereas in Bojongsokerta factor type (sig=0.00;OR=0.02), location (sig=0.04;OR=3.32) as well as the container material (sig=0.04;OR=3.05), the most influential (TPA risk types of 0.02 times, lies in the home at risk 3.32 times, cement/rubber/ground risk 3.05 times) to the presence of larvae. The proposed recommendation is draining container activities need to be intensified in Baranangsiang while monitoring of the containers used to the presence of larvae need to be done regularly in Bojongsokerta .*

**Keywords :** Entomology, dengue hemorhagic fever, *Aedes* spp., density of larvae

## PENDAHULUAN

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di hampir seluruh kota/kabupaten di Indonesia. Sejak ditemukan hingga saat ini jumlah kasus yang dilaporkan meningkat dan penyebarannya semakin meluas mencapai seluruh provinsi di Indonesia.<sup>1</sup>

Provinsi Jawa Barat dengan jumlah kasus DBD sebesar 11.075 orang dan 159 orang meninggal pada tahun 2014 tersebar di 27 kabupaten/kota.<sup>2</sup> Satu di antara kabupaten/kota tersebut adalah Kota Bogor. Kasus DBD di Kota Bogor masih relatif tinggi, pada tahun 2009 hingga 2015 ditemukan kasus DBD yaitu tahun 2009 terdapat 1344 orang penderita, 9 orang meninggal, tahun 2010 terdapat 1769 orang penderita, 5 orang meninggal, tahun 2011 terdapat 608 orang penderita, 1 orang meninggal, tahun 2012 terdapat 1011 orang penderita, 2 orang meninggal, tahun 2013 terdapat 729 orang penderita, 7 orang meninggal, tahun 2014 terdapat 669 orang penderita, 8 orang meninggal dan tahun 2015 terdapat 1107 penderita dengan 8 orang meninggal. Kasus DBD tahun 2015 yang tertinggi berada di Kelurahan Baranangsiang 62 kasus dan terendah di Kelurahan Bojongsangka 0 kasus.<sup>3</sup>

Pemutusan rantai penularan oleh vektor nyamuk dapat dilakukan dengan menghindari atau mengurangi kontak terhadap nyamuk, membunuh larva nyamuk dan menghilangkan tempat perindukan (*breeding place*) nyamuk.<sup>4</sup> Diperlukan suatu strategi yang menyeluruh dengan metode pengendalian vektor DBD bersifat lokal spesifik dengan mempertimbangkan faktor lingkungan fisik (cuaca, permukiman, habitat perkembangbiakan), sosial budaya (pengetahuan, sikap dan praktik) dan aspek vektor.<sup>1</sup>

Vektor DBD sebagai salah satu faktor terjadinya kasus DBD mempunyai habitat yang spesifik. Habitat *Aedes spp.* dapat dilihat berdasarkan jenis TPA, letak kontainer, bahan dasar TPA, warna kontainer dan keberadaan penutup kontainer.<sup>5</sup> Vektor yang ditemukan lebih banyak nyamuk *Ae. aegypti* 84.09% dibanding *Ae. albopictus* 15.91% di Kelurahan Bantar Jati Kota Bogor. Jumlah nyamuk *Ae. aegypti* istirahat ditemukan hampir sama antara di dalam rumah 54.05% dan di luar rumah 45.95%.<sup>6</sup> Tujuan penelitian untuk menen-

tukan kepadatan populasi larva dan menganalisis faktor risiko karakteristik habitat larva *Aedes spp.* pada kasus DBD tertinggi dan terendah di Kota Bogor.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kelurahan Baranangsiang (kasus DBD tertinggi) dan di Kelurahan Bojongsangka (kasus DBD terendah) di Kota Bogor. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional deskriptif analitik dengan menggunakan pendekatan *cross sectional study*.<sup>7</sup> Populasi adalah semua rumah di kelurahan dengan kasus DBD tertinggi dan terendah. Sampel adalah 100 rumah (standar Kemenkes per kelurahan) di sekitar kasus DBD tertinggi dan 100 rumah di sekitar kasus DBD terendah, dilakukan selama 2 bulan.<sup>1</sup> Pengamatan keberadaan larva dilakukan secara visual dengan menggunakan senter pada setiap kontainer yang berisi air.

Data larva kemudian dianalisis menggunakan indeks larva (standar WHO). Pengukuran populasi larva dapat dilakukan dengan penghitungan indeks CI (*container index*) yang menunjukkan persentase kontainer yang ditemukan larva dibagi dengan jumlah kontainer yang diperiksa; HI (*house index*) adalah persentase rumah yang ditemukan larva dibagi dengan jumlah rumah yang diperiksa; BI (*breteau index*) yang merupakan nilai persentase kontainer yang ditemukan larva dibagi dengan jumlah rumah yang diperiksa; DF (*density figure*) adalah tingkat kepadatan larva nyamuk dalam 100 rumah yang diamati. Kriteria kepadatan vektor atau DF diperoleh dari gabungan nilai HI, BI, CI yang dinyatakan dalam skala 1 – 9, yang dibagi dalam tiga kategori, yaitu DF=1 (kepadatan rendah), DF=2 – 5 (kepadatan sedang) dan DF = 6 – 9 (kepadatan tinggi).<sup>1</sup> Selain itu, hubungan karakteristik habitat dengan kepadatan larva dianalisa menggunakan uji *chi square* kemudian untuk melihat pengaruh karakteristik habitat terhadap keberadaan larva menggunakan uji *binary logistic regression*.<sup>8</sup>

## HASIL

Terdapat larva dan pupa nyamuk di beberapa kontainer yaitu di Baranangsiang (17,4% dan 6,2%) dan di Bojongsangka (23,2% dan 15%). Semua kontainer yang diperiksa dan positif larva

**Tabel 1. Larva, Pupa dan Spesies Nyamuk yang Ditemukan dalam Kontainer Responden**

Variabel	Baranangsiang		Bojongkerta	
	n	%	n	%
<b>Larva</b>				
Negatif	199	82,6	179	76,8
Positif	42	17,4	54	23,2
<b>Pupa</b>				
Negatif	226	94	197	85
Positif	15	6,2	36	15
<b>Spesies</b>				
-	199	82,57	179	76,82
<i>Aedes spp.</i>	42	17,43	54	23,18

Sumber : Data Primer, 2015

*Aedes spp.* di Baranangsiang 17,43% dan di Bojongkerta 23,18% dari total kontainer dan 100% merupakan larva *Aedes spp.* di kedua wilayah. Setelah diidentifikasi, didapatkan hasil bahwa dari semua kontainer yang diperiksa baik di Baranangsiang maupun Bojongkerta hampir semuanya spesies *Ae. aegypti* 99,8%, sedangkan spesies *Ae. albopictus* 0,02% (Tabel 1).

Kepadatan vektor DBD berdasarkan perhitungan HI, BI dan CI *Container index* Baranangsiang 17,4% dan Bojongkerta 23,2%, HI Baranangsiang 33% dan Bojongkerta 42%, BI Baranangsiang 42% dan Bojongkerta 54%. DF Baranangsiang adalah 5 (kepadatan sedang) artinya wilayah kelurahan Baranangsiang mempunyai risiko penularan DBD pada tingkat sedang berdasarkan kepadatan vektornya, sedangkan DF Bojongkerta adalah 6 (kepadatan tinggi) yang berarti wilayah kelurahan Bojongkerta mempunyai risiko penularan DBD pada tingkat tinggi berdasarkan kepadatan vektornya.

Sumber air bersih keluarga berasal dari air PAM yaitu 87% di Baranangsiang dan 51% di Bojongkerta (Tabel 2). Larva nyamuk juga dominan ditemukan pada responden yang memiliki jumlah kontainer air 1 buah. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa sumber air yang digunakan responden tidak ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,647$  di Baranangsiang dan 0,518 di Bojongkerta.

Di Baranangsiang dan Bojongkerta masih lebih dari 50% menggunakan jenis kontainer berupa ember, yaitu di Baranangsiang 59% dan di Bo-

jongkerta 55%. Jenis kontainer yang terdapat larva nyamuk bukan ember sebagai kontainer terbanyak tetapi di bak mandi sebagaimana pemakaian bak mandi masih ada di kedua wilayah tersebut, yaitu 28,76% di Baranangsiang dan 21% di Bojongkerta. Larva nyamuk yang ditemukan di bak mandi wilayah Baranangsiang sebesar 38,095%, wilayah Bojongkerta sebesar 42,59% dibandingkan dengan yang ditemukan di jenis kontainer lainnya. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa jenis kontainer yang digunakan responden ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,012$  di Baranangsiang dan  $p=0,000$  di Bojongkerta.

Di Baranangsiang dan Bojongkerta masih tinggi dalam penggunaan jenis kontainer non TPA berupa tatakan dispenser yang terlihat lebih dominan dibanding yang lain, yaitu di Baranangsiang 79% dan di Bojongkerta 67%, jenis kontainer non TPA ini yang terdapat larva paling banyak yaitu di wilayah Baranangsiang sebesar 88,88%, wilayah Bojongkerta sebesar 66,66% dibandingkan dengan yang ditemukan di jenis kontainer non TPA lainnya. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa jenis kontainer yang digunakan responden ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,06$  di Baranangsiang dan  $p=0,00$  di Bojongkerta.

Letak kontainer sebagian besar di dalam rumah, yaitu di Baranangsiang 89% dan di Bojongkerta 86% (Tabel 2). Letak kontainer di dalam rumah yang terdapat larva nyamuk di Baranangsiang sebesar 78,57%, wilayah Bojongkerta sebesar 88,88% dibandingkan dengan yang terletak di luar rumah. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa letak kontainer yang digunakan responden ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,030$  di Baranangsiang, sedangkan di Bojongkerta  $p=0,609$  yang berarti tidak ada hubungan diantara keduanya.

Bahan kontainer sebagian besar terbuat dari plastik, yaitu di Baranangsiang 77% dan di Bojongkerta 75% (Tabel 2). Bahan kontainer dari plastik yang terdapat larva nyamuk di Baranangsiang sebesar 59,52%, wilayah Bojongkerta sebesar 53,70% dibandingkan dengan yang terbuat dari bahan lain. Hasil uji statistik menunjukkan

**Tabel 2. Karakteristik Keberadaan Larva Nyamuk pada Daerah dengan Kasus DBD Tertinggi dan Terendah Bulan Januari – Juli 2015 di Kota Bogor**

Variabel	Baranangsiang						Bojongkerta					
	Larva				Σ	P	Larva				Σ	P
	-	%	+	%			-	%	+	%		
<b>Sumber air</b>												
PAM	172	81,9	38	18,1	210	0,647	25	21	94	79	119	0,518
Non PAM	27	87,1	4	12,9	31		29	25,4	85	74,6	114	
<b>Jenis Kontainer</b>												
Non TPA	24	60	16	40	40	0	13	81,3	3	18,8	16	0
TPA	175	87,1	26	12,9	201		41	18,9	176	81,1	217	
<b>Letak Kontainer</b>												
Luar rumah	18	66,7	9	33,3	27	0,03	6	18,2	27	81,8	33	0,609
Dalam rumah	181	84,6	33	15,4	214		48	24	152	76	200	
<b>Bahan Kontainer</b>												
Plastik/Keramik/Logam/Kaca	186	84,9	33	15,1	219	0,006	34	17,9	156	82,1	190	0
Semen/Tanah/Karet	13	59,1	9	40,9	22		20	46,5	23	53,3	43	
<b>Warna Kontainer</b>												
Terang	117	83,6	23	16,4	140	0,757	26	19,4	108	80,6	134	0,152
Gelap	82	81,2	19	18,8	101		28	28,3	71	71,7	99	
<b>Kondisi Tertutup</b>												
Tertutup	10	71,4	4	28,6	14	0,275	1	4,5	21	95,5	22	0,056
Terbuka	189	83,3	38	16,7	227		53	25,1	158	74,9	211	
<b>Pelihara Ikan</b>												
Ya	4	100	0	0	4	1	0	0	6	100	6	0,341
Tidak	195	82,3	42	17,7	237		54	23,8	173	76,2	227	
<b>Volume Kontainer</b>												
Kurang dari 1 liter	20	54,1	17	45,9	37	0	11	30,6	25	69,4	36	0,105
1-20 liter	134	90,5	14	9,5	148		26	18,4	115	81,6	141	
Lebih dari 20 liter	45	80,4	11	19,6	56		17	30,4	39	69,6	56	
<b>Dikuras 1 minggu terakhir</b>												
Ya	179	98,4	3	1,6	182	0	0	0	103	100	103	0
Tidak	20	33,9	39	66,1	59		54	41,5	76	58,5	130	
<b>Ditaburi Temephos</b>												
Ya	3	50	3	50	6	0,067	0	0	3	100	3	1
Tidak	196	83,4	39	16,6	235		54	23,5	176	76,5	230	
<b>Suhu Air</b>												
Tidak Optimal	67	81,7	15	18,3	82	0,94	54	23,2	179	76,8	233	-
Optimal	132	83	27	17	159		-	-	-	-	-	
<b>Kelembaban</b>												
Tidak Optimal	101	76,5	31	23,5	132	0,011	54	23,2	179	76,8	233	-
Optimal	98	89,9	11	10,1	109		-	-	-	-	-	
<b>pH</b>												
6	190	83	39	17	229	0,444	11	17,5	52	82,5	63	0,227
7	9	75	3	25	12		43	25,3	127	74,7	170	

Sumber : Data Primer, 2015

Keterangan : + = ditemukan larva; - = tidak ditemukan larva

bahwa bahan kontainer yang digunakan responden ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,006$  di Baranangsiang dan di Bojongkerta  $p=0,000$ .

Sebagian besar kontainer berwarna terang, yaitu di Baranangsiang dan di Bojongkerta 58%. Warna kontainer yang terdapat larva nyamuk

terbanyak di Baranangsiang, yaitu warna terang sebesar 54,76%, sedangkan warna kontainer di wilayah Bojongkerta terbanyak yang ada larvanya yaitu warna gelap sebesar 51,85% dibandingkan dengan warna terang. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa warna kontainer yang digunakan responden tidak ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer

tersebut, yaitu  $p=0,757$  di Baranangsiang dan di Bojongkerta  $p=0,152$ .

Kondisi kontainer (Tabel 2) dalam keadaan tidak tertutup yang terdapat larva nyamuk di Baranangsiang sebesar 90,48%, wilayah Bojongkerta sebesar 98,15% dibandingkan dengan yang dalam keadaan tertutup dari bahan lain. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa keadaan kontainer yang digunakan responden dalam tidak ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,275$  di Baranangsiang dan di Bojongkerta  $p=0,056$ . Sebagian besar kontainer tidak digunakan untuk memelihara ikan, yaitu di Baranangsiang 98% dan di Bojongkerta 97%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa keadaan kontainer yang digunakan responden tidak ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=1,00$  di Baranangsiang dan di Bojongkerta  $p=0,341$ .

Perkiraan volume kontainer (Tabel 2) sebagian besar sebesar 1-20 liter, yaitu di Baranangsiang 61,4% dan di Bojongkerta 61%. Perkiraan volume yang terdapat larva nyamuk paling banyak di Baranangsiang sebesar <1 liter yaitu 40,48%, sedangkan di wilayah Bojongkerta ada di kontainer dengan perkiraan volume sebesar 1-20 liter, yaitu 48,15% dibandingkan dengan perkiraan volume lainnya. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perkiraan volume kontainer yang digunakan responden ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer tersebut yaitu  $p=0,000$  di Baranangsiang dan sebaliknya di Bojongkerta 0,105 yang artinya tidak ada hubungan antara volume air di kontainer dengan

keberadaan larva.

Kontainer dikuras dalam satu minggu terakhir di Baranangsiang sebesar 76% sedangkan di Bojongkerta sebagian besar tidak dikuras dalam satu minggu terakhir yaitu sebesar 56% (Tabel 3). Larva yang ditemukan hampir seluruhnya ditemukan di kontainer yang tidak dikuras dalam satu minggu terakhir yaitu 92,86% di Baranangsiang dan 100% di Bojongkerta. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kegiatan menguras kontainer dalam seminggu terakhir ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan yaitu  $p=0,000$  di Baranangsiang dan di Bojongkerta  $p=0,000$ .

Kontainer tidak ditaburi temephos (Tabel 2) di Baranangsiang sebesar 98% dan di Bojongkerta 99%. Larva yang ditemukan hampir seluruhnya ditemukan di kontainer yang tidak ditaburi temephos yaitu 92,86% di Baranangsiang dan 100% di Bojongkerta. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kontainer yang ditaburi temephos tidak ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di kedua wilayah yaitu  $p=0,067$  di Baranangsiang dan  $p=1,000$  di Bojongkerta.

Hasil pengukuran suhu air di Baranangsiang paling banyak yaitu 30°C lalu yang kedua adalah 29°C, sedangkan paling tinggi suhunya 33,2°C dan terendah 27,4°C. Di Bojongkerta suhu air di kontainer paling banyak, yaitu 27°C lalu yang kedua adalah 26,5°C, sedangkan paling tinggi suhunya 28,1°C dan terendah 25,3°C. Pengukuran suhu yang dilakukan, mendapatkan hasil yaitu di Baranangsiang suhu optimum ada 159 kontainer dan 27 positif larva, sedangkan kontainer yang bersuhu airnya tidak optimum ada pada 82 kon-

**Tabel 3. Hasil Analisis Regresi Logistik Faktor Lingkungan terhadap Keberadaan Larva pada Daerah dengan Kasus DBD Tertinggi dan Terendah Bulan Januari – Juli 2015 di Kota Bogor**

Kontainer	Baranangsiang					Bojongkerta				
	B	p	OR	CI		B	p	OR	CI	
				L	U				L	U
Jenis	-	-	-	-	-	2,51	0,00	0,02	0,00	0,16
Letak	-	-	-	-	-	-1,55	0,04	3,32	1,05	10,50
Bahan	-	-	-	-	-	-1,42	0,04	3,05	1,07	8,17
Dikuras	4,76	0,00	116,44	32,94	410,99	-	-	-	-	-
Constant	-4,09					42,19				

Keterangan : B=nilai persamaan; CI=*confidence interval*; L=batas bawah; U=batas atas

tainer dengan jumlah positif larva 15 kontainer. Di Bojongsangka, semua kontainer (100%) terdapat air yang bersuhu optimum. Hasil uji statistik (Tabel 2) menunjukkan suhu air tidak ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di kedua wilayah yaitu  $p=0,94$  di Baranangsiang dan di Bojongsangka tidak dapat dianalisis karena data homogen.

Sebagian besar kontainer dengan pH air 6 di Baranangsiang sebesar 95,02% sedangkan di Bojongsangka dengan pH air 7 sebesar 72,96%. Larva yang ditemukan hampir seluruhnya ditemukan di kontainer yang mempunyai pH 6 di Baranangsiang dan pH 7 di Bojongsangka. pH air terhadap keberadaan larva nyamuk di rumah responden Baranangsiang tidak berhubungan secara signifikan sebesar 0,444 dan kelembaban udara di Bojongsangka 0,227. Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa variabel yang signifikan di Baranangsiang adalah dikuras 1 minggu terakhir ( $\text{sig}=0,000$ ), sedangkan di Bojongsangka adalah jenis kontainer ( $\text{sig}=0,000$ ), letak kontainer ( $\text{sig}=0,027$ ) dan variabel volume\_1 ( $\text{sig}=0,039$ ) sedangkan variabel lainnya sebagai variabel moderator atas keberadaan larva.

Dari hasil *forward* (Tabel 3), diketahui bahwa untuk Baranangsiang, variabel dikuras 1 minggu terakhir ( $B = 4,757$ , signifikansi 0,000) dengan konstanta  $-4,089$ , sehingga persamaan regresinya adalah  $P = -4,089 + (4,757)X$ . Nilai OR variabel dikuras satu minggu terakhir yaitu 116,35 ( $CI = 32,939 - 410,984$ ) yang berarti tidak dikurasnya kontainer dalam seminggu terakhir akan menyebabkan 116,35 kali lipat timbulnya keberadaan larva. Di Bojongsangka, variabel jenis kontainer ( $B = 2,511$ , signifikansi 0,001), variabel letak kontainer ( $B = -1,546$ , signifikansi 0,040) dan variabel bahan kontainer ( $B = -1,424$ , signifikansi 0,039) dengan konstanta 42,193, sehingga persamaan regresinya adalah  $P = 42,193 + (2,511)X1 + (-1,546)X2 + (-1,424)X3$ . Nilai OR variabel jenis kontainer yaitu 0,02 ( $CI = 0,00 - 0,16$ ) yang berarti tempat penampungan air akan menyebabkan 0,02 kali lipat timbulnya keberadaan larva. Nilai OR variabel letak kontainer, yaitu 3,32 ( $CI = 1,05 - 10,50$ ) yang berarti letak kontainer di dalam rumah akan menyebabkan 3,32 kali lipat timbulnya keberadaan larva. Nilai OR variabel bahan kontainer yaitu 3,05 ( $CI = 1,07 - 8,17$ ) yang berarti bahan

kontainer dari semen/tanah/karet akan menyebabkan 3,05 kali lipat timbulnya keberadaan larva.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan kepadatan vektornya, wilayah kasus DBD tertinggi mempunyai persentase lebih kecil dibandingkan dengan wilayah kasus DBD terendah. Banyak faktor yang dapat mempengaruhinya, diantaranya yaitu kerentanan nyamuk terhadap insektisida dan infeksi virus, ketidakberadaan virus, keragaman tipe virus, umur nyamuk pendek, jarak terbang nyamuk yang pendek dan faktor microclimate yang tidak mendukung keaktifan nyamuk. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukowati bahwa tidak ada hubungan yang konsisten antara padatnya populasi vektor DBD dengan kasus yang terjadi di wilayah tersebut.<sup>9</sup> Menurut Shinta & Sukowati indeks pupa tidak berbanding lurus dengan kasus DBD, dapat dilihat dari hasil penelitian di lima lokasi penelitian yang bervariasi, indeks pupa dengan urutan dari tertinggi adalah Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, Jakarta Barat dan terendah di Jakarta Pusat, sedangkan untuk jumlah kasus dengan urutan dari tertinggi adalah Jakarta Utara, Jakarta Timur, Jakarta Barat, Jakarta Pusat dan kasus terendah Jakarta Selatan.<sup>10</sup>

HI di kedua wilayah dalam penelitian ini di atas 10%. Kemenkes menetapkan bahwa untuk mencegah penularan DBD, maka HI tidak boleh lebih dari 5%, jika lebih besar dari 10% maka wilayah tersebut mengindikasikan wilayah yang berisiko tinggi terhadap kejadian DBD. Semakin tinggi nilai HI, semakin tinggi pula risiko masyarakat di wilayah tersebut untuk kontak dengan nyamuk pembawa virus dengue.<sup>11-12</sup> CI menggambarkan banyaknya kontainer yang terdapat larva, parameter ini untuk mengevaluasi program pengendalian vektor. Parameter ini juga tidak bisa berdiri sendiri karena tidak dapat melihat kepadatan larvanya.<sup>13</sup>

Ketersediaan air sebagai habitat *Aedes spp.* yang menjadi faktor utama nyamuk melakukan oviposisi, tidak memperhatikan sumber air dari mana, penyesuaian atau adaptasi nyamuk prade-wasa terhadap kandungan yang ada dalam air lebih menjadi faktor penentu keberadaan larva. Kandungan kaporit yang ada pada air dari PAM masih bisa ditolerir oleh larva *Aedes spp.* Hal ini berbeda

dengan penelitian Ayuningtyas (2013) di Kelurahan Bangetayu Wetan, Kota Semarang, didapatkan persentase positif larva lebih tinggi pada rumah yang sumber airnya berasal dari air sumur gali daripada rumah yang sumber airnya berasal dari air PDAM, tetapi hasil uji statistiknya tidak ada perbedaan keberadaan larva *Ae. aegypti* berdasarkan sumber air dengan nilai  $p=0.384$ . Dari 49 rumah yang sumber airnya 77 berasal dari air sumur gali/artesis 42.9% positif larva *Ae. aegypti* dan dari 6 rumah yang sumber airnya berasal dari air PDAM 16.7% positif larva *Ae. aegypti*.<sup>14</sup>

Penggunaan wadah penampungan air di masyarakat telah bergeser dari tempayan ke ember yang lebih praktis, ringan dan mudah dipindahkan serta lebih mudah didapatkan. Kemudahan dalam menguras ember dan fungsinya untuk sekali pakai air habis, maka nyamuk pra dewasa tidak bisa berkembang pada ember yang airnya selalu berganti. Permukaan ember yang licin menyebabkan nyamuk tidak nyaman untuk meletakkan telurnya. Warna ember yang terang juga bertentangan dengan kesukaan nyamuk *Aedes spp.* pada habitat yang gelap. Berbeda dengan bak mandi yang volume airnya cenderung selalu ada menyebabkan kondisi ruangan menjadi lembab, bak mandi banyak yang masih dari semen sehingga selain warnanya disukai, permukaannya juga kasar lebih memudahkan nyamuk untuk meletakkan telurnya.

Menurut Hadi, *et al* bahwa di satu wilayah RW V Desa Cikarawang dalam penelitiannya juga didapatkan kontainer paling banyak bak mandi dan semua larva didapatkan di kontainer ini. Bak mandi yang ditemui kebanyakan tidak dicat, berwarna gelap, lembab dan kurang ventilasi.<sup>15</sup> Bak mandi berukuran besar sulit untuk diganti airnya sehingga sangat sesuai untuk dikembangkan nyamuk. Menurut Kittayapong dan Strickman masing-masing dari 10 jenis wadah lainnya disumbangkan  $\leq 10\%$  dari total penuh kontainer dan secara statistik tidak berbeda satu sama lain.<sup>16</sup> Di antara semua habitat, positif larva *Ae. aegypti* tertinggi tercatat di bak plastik/drum/tangki/OHTs yang disemen (32,9) diikuti oleh barang pecahan yang terbuat dari kaca (25.25), pendingin udara gurun (10,72), sampah (5.81) dan kolam/air mancur/lubang (4,64).<sup>17</sup> Menurut Badrah dan Hidayah terdapat hubungan yang bermakna antara jenis TPA dengan keberadaan larva.<sup>18</sup>

Tatakan dispenser di rumah tangga, termasuk kontainer positif terbanyak dikarenakan tidak diperhatikannya jenis kontainer ini sehingga cenderung membiarkannya terisi air. Hal ini sangat berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk, kontainer positif larva banyak ditemukan di dalam rumah dibandingkan di luar rumah, sebaran larva di dalam rumah didominasi oleh *Ae. aegypti*, sedangkan *Ae. albopictus* sama sekali tidak ditemukan di dalam rumah.<sup>19</sup>

Pergeseran budaya hidup bersih dan sehat yang memberikan pandangan masyarakat terhadap aktivitas MCK (mandi, cuci dan kakus) tidak lagi dilakukan di luar rumah baik di sungai, danau ataupun sumber air lainnya, tetapi dilakukan dengan membangun atau menyediakan tempat penampungan air di dalam rumah. Selain MCK, penggunaan kontainer untuk aktivitas sehari-hari di dalam rumah misalnya tandon air untuk memasak. Menurut Kittayapong dan Strickman kontainer di dalam rumah secara signifikan lebih sering positif larva daripada yang berada di luar, di atap atau di kamar mandi.<sup>16</sup>

Sebagian besar kontainer dengan bahan dari plastik adalah ember dengan volume 1-20 liter. Keberadaan larva dalam kontainer dari plastik disebabkan habitat yang tersedia terbuat dari plastik dan perbedaan bahan kontainer tidak mempengaruhi kandungan nutrisi yang diperlukan larva dalam air. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Hemme, *et al* bahwa keberadaan larva tergantung pada interaksi antara beberapa faktor biotik dan abiotik. Diketahui bahwa tidak ada perbedaan nutrisi secara signifikan antara drum positif dibandingkan dengan yang negatif terhadap keberadaan larva *Ae. aegypti*. Sampel air yang ada dalam drum tersebut dianalisis kandungan amonium, nitrat dan *Soluble Reactive Phosphorus* (SRP). Tingkat SRP dan amonium dalam drum baja secara signifikan lebih rendah daripada di drum plastik air. Amonia terakumulasi di habitat akuatik karena limbah yang bisa menghambat atau mempercepat pertumbuhan. Hal ini dapat terjadi karena amonia mempengaruhi populasi mikroba sebagai pakan larva nyamuk atau bisa juga menghambat perkembangan sebagai stressor untuk mengembangkan larva.<sup>20</sup>

Ketersediaan kontainer sebagai habitat *Aedes spp.* dengan berbagai macam warna tidak

mempengaruhi pemilihan nyamuk dewasa untuk meletakkan telurnya (oviposisi), hal ini perlu diperhatikan juga faktor lainnya yaitu frekuensi pengurusan kontainer itu sendiri, jika kontainer dengan warna terang tidak pernah dikuras maka keberadaan jentik lebih terjaga dibandingkan dengan warna kontainer gelap tetapi sering dikuras airnya. Hal ini tidak sama dengan penelitian lain yang dilakukan di New Jersey, dari 306 kontainer sampel di daerah perkotaan, pinggiran kota dan pedesaan. Warna kontainer (hitam dan abu-abu), bahan (karet), dan jenis (ban) yang berkorelasi dengan kehadiran spesies untuk *Ae. albopictus* dan *Ae. japonicus*. Faktor-faktor ini memainkan peran dalam pemilihan lokasi oviposisi oleh nyamuk betina atau dalam kelangsungan hidup keturunan mereka.<sup>21</sup>

Penggunaan tutup pada kontainer sebagai salah satu faktor keberadaan larva pada suatu kontainer. Hal ini sangat penting, tetapi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai berapa lama responden membuka kontainer kemudian menutupnya kembali, karena pada saat kontainer dalam keadaan terbuka, tanpa disadari nyamuk dewasa bisa melakukan oviposisi sebelum kontainer ditutup kembali. Kontainer yang tertutup cenderung digunakan sebagai tandon air yang frekuensi pengurusannya lebih lama, maka menjadi habitat yang baik untuk perkembangbiakan larva.

Menurut Badrah dan Hidayah sebanyak 207 TPA dalam keadaan terbuka 121 (58.5%) diantaranya tidak terdapat larva.<sup>18</sup> Hal ini dapat terjadi karena responden membersihkan TPA secara rutin (1 minggu sekali) atau TPA berukuran kecil, sehingga air dalam TPA cepat habis dan tidak memungkinkan nyamuk *Aedes* betina untuk meletakkan telurnya di TPA tersebut. Sedangkan dari 133 TPA yang tertutup terdapat 1 (0.8%) positif larva. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada saat penelitian dilakukan TPA tersebut dalam keadaan tertutup, tetapi tidak tertutup kemungkinan apabila dalam penggunaan air sehari-hari, TPA ini dibiarkan dalam keadaan terbuka selama beberapa lama, sehingga memungkinkan nyamuk *Ae. aegypti* betina untuk meletakkan telurnya di TPA tersebut.

Pemeliharaan ikan sebagai hewan hidup memerlukan perawatan tersendiri agar tidak mati dan air tetap bersih jadi banyak yang tidak mau menggunakan ikan, padahal pemeliharaan ikan sangat

baik untuk pengendalian larva nyamuk. Menurut Wihartyas pemberian ikan mas terbukti efektif dalam menurunkan larva nyamuk.<sup>22</sup> Menurut Zen kemampuan makan ikan cupang (*Betta spp*) lebih tinggi dibandingkan dengan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan jumlah larva yang dimakan 34,6 – 36,9 ekor larva nyamuk. Kemampuan makan pada berbagai jenis ikan terhadap larva nyamuk dipengaruhi beberapa faktor antara lain keagresifitasan ikan, spesialisasi ikan terhadap makanan, lamanya waktu aktif dan jumlah waktu aktif ikan dalam 24 jam.<sup>23</sup>

Menurut Taviv, *et al* ukuran ikan cupang yang efektif untuk membunuh larva *Aedes* adalah ukuran 4 (empat) cm, ukuran tersebut selain efektif membunuh larva juga gerakannya masih lincah dan umurnya masih relatif panjang (masa pertumbuhan). Ikan cupang ini juga tidak mati pada kondisi air terdapat temephos dosis standar (1gr/10L air) sampai setelah 20 hari pengamatan.<sup>24</sup>

Perkiraan volume yang terdapat larva nyamuk paling banyak di Baranangsiang sebesar kurang dari 1 liter (40.48%) hal ini disebabkan ada pada kontainer yang terabaikan dan tidak digunakan untuk keperluan sehari-hari atau sudah tidak digunakan lagi, sedangkan di wilayah Bojongkertasebesar 1 - 20 liter (48.15%) ada pada ember yang digunakan sebagai tandon untuk menghindari kekurangan air jika sumber air tidak mengalir. Menurut Ayuningtyas ada hubungan volume kontainer dengan keberadaan larva. Kontainer yang berukuran besar >50 liter lebih banyak positif larva (48,7%) dari pada volume kecil ≤50 liter (18,8%) positif.<sup>14</sup> Hal ini disebabkan kontainer yang berukuran besar maka kapasitas menampung air juga lebih banyak sehingga air yang ada di dalamnya berada cukup lama karena sulit dikuras. Menurut Knox, *et al* menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kontainer dengan volume besar dengan jumlah larva yang dihasilkan, hal ini berarti kontainer bervolume besar mempunyai arti penting secara epidemiologis.<sup>25</sup> Sedangkan menurut Kittayapong & Strickman kontainer berupa guci air ukuran besar (volume ± 200 liter) memberikan kontribusi 57% dan guci air kecil (volume <100 liter) menyumbang 16% positif larva dari total kontainer.<sup>16</sup>

Kontainer yang dikuras dalam satu minggu terakhir di Baranangsiang sebesar 76% disebab-



kan masyarakat lebih memilih tidak menampung air seiring mudahnya mendapatkan air yang mengalir sepanjang waktu, sedangkan di Bojongkerta 44% karena kontainer digunakan untuk tandon air. Hasil penelitian mengenai kejadian DBD dengan frekuensi pengurasan kontainer menunjukkan bahwa frekuensi pengurasan kontainer mempunyai hubungan terhadap kejadian DBD di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan.<sup>26</sup>

Lebih dari 95% kontainer di kedua wilayah tidak ditaburi temephos dan larva yang ditemukan juga pada kontainer yang tidak ditaburi temephos. Kontainer yang digunakan sebagian besar adalah ember yang airnya sering diganti sehingga tidak ditaburi larvasida temephos. Meskipun kegunaan larvasida di masyarakat dapat membantu mengurangi populasi larva, seperti yang diungkapkan Setiawan dan Fikri bahwa efektifitas temephos (Abate 1G) yang terdapat di pasaran (apotek) dan puskesmas mempunyai daya bunuh (efektivitas) yang sama terhadap nyamuk di wilayah Desa Panggunharjo dan Desa Bangunharjo, kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.<sup>27</sup>

Ukuran tubuh *Ae. aegypti* yang dipelihara pada suhu konstan secara signifikan lebih besar daripada yang dipelihara di bawah suhu diurnal 25-30°C.<sup>28</sup> Penelitian lain menyebutkan bahwa dari analisis multivariat : 1) pembatasan makanan atau persaingan ada di sejumlah kontainer; 2) kurangnya efek kepadatan larva dalam wadah dengan volume air yang lebih besar dan suhu yang lebih rendah, nyamuk dewasa betina yang muncul dengan ukuran tubuh yang hampir sama dengan kondisi nyamuk yang dipelihara di laboratorium.<sup>29</sup>

Menurut Hidayat *et al.* pH 6-7 termasuk pH optimum untuk perkembangan larva *Aedes spp.* Menurut air yang bersumber dari PAM banyak digunakan oleh warga, dalam pengolahannya air ini diberikan kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ ) sehingga bisa menyebabkan kematian yang tinggi pada larva.<sup>30</sup>

## KESIMPULAN DAN SARAN

Faktor entomologi berdasarkan kepadatan populasi larva dengan perhitungan CI, HI, BI dan DF di Baranangsiang (CI : 17,4%; HI : 33%; BI : 42%, DF : 5) dan di Bojongkerta (CI : 23,2%; HI : 42%; BI : 54%; DF : 6), maka dapat dikategorikan bahwa di Baranangsiang termasuk kepadatan sedang dan di Bojongkerta kepadatan tinggi.

Analisis faktor risiko dari karakteristik habitat diketahui bahwa hanya faktor tidak dikuras (sig = 0,000; OR = 116,44) yang berpengaruh dan berisiko 116,44 kali terhadap keberadaan larva di Baranangsiang, sedangkan di Bojongkerta faktor jenis (sig = 0,000; OR = 0,020), letak (sig = 0,040; OR = 3,32) serta bahan kontainer (sig = 0,039; OR = 3,05) yang paling berpengaruh (jenis TPA berisiko 0,02 kali, letak di dalam rumah berisiko 3,32 kali, bahan semen/karet/tanah berisiko 3,05 kali) terhadap keberadaan larva. Saran yang direkomendasikan adalah kegiatan menguras kontainer perlu diintensifkan di Baranangsiang sedangkan pemantauan terhadap kontainer yang digunakan terhadap keberadaan larva perlu dilakukan secara rutin di Bojongkerta.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (ID). Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014a.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (ID). Panduan Peningkatan Peran Serta Masyarakat dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk DBD di Kabupaten/Kota. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014b.
3. Dinas Kesehatan Kota Bogor (ID). Data Kasus Demam Berdarah Dengue Januari-Desember 2015. Kota Bogor : Dinkes Kota Bogor; 2015.
4. Lidia K, Setianingrum ELS. Deteksi Dini Resistensi Nyamuk *Aedes albopictus* Terhadap Insektisida Organofosfat di Daerah Demam Berdarah Dengue di Palu (Sulawesi Tengah). *Jurnal MKM*. 2008;3(2):105-110.
5. Hasyimi M, Sukowati S, Primavara R, Kriastuti R. Habitat Perkembangbiakan Vektor Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Kenten Laut Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin Propinsi Sumatra Selatan. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2008;7(3): 803-807.
6. Fadilla Z, Hadi UK, Setiyaningsih S. Biologi Vektor Demam Berdarah Dengue

- (DBD) serta Deteksi Virus Dengue pada *Aedes aegypti* (Linnaeus) dan *Ae. albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) di Kelurahan Endemik DBD Bantarjati, Kota Bogor. JEI. 2015;12(1): 1–38. DOI: 10.5994/jei.12.1.31.
7. Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : PT. Rineka Cipta; 2002.,
  8. World Health Organization. Operational Guide for Assessing the Productivity of *Aedes aegypti* Breeding Sites. ISBN 9789241502689. Geneva : TDR. 2011.
  9. Sukowati S. Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia. Buletin Jendela Epidemiologi. 2010.2;26-30.
  10. Shinta, Sukowati S. Penggunaan Metode Survei Pupa untuk Memprediksi Risiko Penularan Demam Berdarah Dengue di Lima Wilayah Endemis di DKI Jakarta. Media Litbangkes. 2013;23(1):31- 40.
  11. Sunaryo, Pramestuti N. Surveilans *Aedes aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional. 2014; 8(8) : 423-429.
  12. Sambuaga JVI. 2011. Status Entomologi Vektor Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Perkamil Kecamatan Tikala Kota Manado Tahun 2011. JKL. 1(1) : 54-61.
  13. Pant CP, Self LS. Vector Ecology and Biometrics. Monograph on Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever. WHO Reg Publ SEARO. 1999; 22: 121–38.
  14. Ayuningtyas ED. Perbedaan Keberadaan Larva *Aedes aegypti* Berdasarkan Karakteristik Kontainer di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (Studi Kasus di Kelurahan Bangetayu Wetan Kota Semarang Tahun 2013) [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2013.
  15. Hadi UK, Soviana S, Gunandini DJ. Sebaran Larva *Aedes* Di Pedesaan. Prosiding Seminar Nasional Hari Nyamuk 2009. Partisipasi Masyarakat dalam Program Pengendalian Nyamuk Terpadu. 2009; 154-159.
  16. Kittayapong P, Strickman D. Distribution of Container-Inhabiting *Aedes* Larvae (Diptera: Culicidae) at a Dengue Focus in Thailand. Reisen WK (editor). J. Med. Entomol. 1993; 30(3) : 601 – 606. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/jmedent/30.3.601> 601-606.
  17. Singh RK, Mittal PK, Kumar G, Dhiman RC. Prevalence of *Aedes* Mosquitoes in Various Localities of Delhi during Dengue Transmission Season. Entomol. Appl. Sci. Lett. 2014; 1(4) : 16-21. ISSN No: 2349-2864.
  18. Badrah S, Hidayah N. Hubungan Antara Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Penajam Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara. J. Trop. Pharm. Chem. 2011;1(2):153-160.
  19. Riandi MU, Ipa M, Hendri J. Sebaran Larva Nyamuk *Aedes Spp.* di Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya. Prosiding Seminar Nasional Politeknik Banjarnegara Rumusan Strategi Kesehatan dan Pertanian dalam Percepatan Pengentasan Kemiskinan Menuju Tercapainya Target MDGS 2015. 2012; 141-15.
  20. Hemme RR, Tank JL, Chadee DD, Severson DW. Environmental Conditions in Water Storage Drums and Influences on *Aedes aegypti* in Trinidad, West Indies. Acta Tropica. 2009; 112(1) : 59–66. doi.org/10.1016/j.actatropica.2009.06.008.
  21. Bartlett-Healy K, Unlu I, Obenauer P, Hughes T, Healy S, Crepeau T, Farajollahi A, Kesavaraju B, Fonseca D, Schoeler G, Gaugler R, Strickman D. Larval Mosquito Habitat Utilization and Community Dynamics of *Aedes albopictus* and *Aedes japonicus* (Diptera: Culicidae). Reisen WK (editor). Entomological Society of America. 2012; 813-824. DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/ME11031>.
  22. Wihartyas VF. Efektivitas Pemberian Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dalam Menurunkan Jumlah Larva dan Persepsi Masyarakatnya (Studi Kasus Di Rw 06 Kelurahan Sukorejo Kecamatan Gunungpati Kota Semarang). [skripsi]. Semarang (ID) : Universitas Negeri Semarang. 2015.
  23. Zen S. Biokontrol Larva Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Predator Ikan Pemakan Larva (Sebagai Pendukung Materi Ajar Insekta). [tidak diterbitkan]. Lampung (ID) : Universitas Muhammadiyah Metro. 2012.
  24. Taviv Y, Alwi A, Budianto A, Purnama D, Batriyon. Efektifitas Ikan Cupang (*Ctenopos*

- vitatus) dalam Pengendalian Larva dan Daya Tahannya terhadap Temephos (Uji Laboratorium dan Lapangan). *Buletin Spirakel*. 2007; 1(1).
25. Knox TB, Yen NT, Nam VS, Gatton ML, Kay BH, Ryan PA. Critical Evaluation of Quantitative Sampling Methods for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Immatures in Water Storage Containers in Vietnam. *J. Med. Entomol.* 2007; 44(2) : 192-204.
  26. Wati WE. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan [Skripsi]. Surakarta (ID) : Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2009.
  27. Setiawan YD, Fikri Z. Efektifitas Larvasida Temephos (Abate 1g) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Kecamatan Sewon Kabupaten Bantul DIY Tahun 2013. *Media Bina Ilmiah*. 2014;8(4): 33-36. ISSN No. 1978-3787.
  28. Mohammed A, Chadee DD. Effects of Different Temperature Regimens on the Development of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) Mosquitoes. *Acta Tropica*. 2011; 119 (2011) : 38-43.
  29. 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; 43(3) : 484-492.
  30. Hidayat MC, Santoso L, Suwasono H. Pengaruh pH Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *Aedes aegypti* Pra Dewasa. *Cermin Dunia Kedokteran*. 1997; 117 : 47-49.