

KORELASI INDEKS ENTOMOLOGI TERHADAP SUSEPTIBILITAS *Ae. AEGYPTI* PADA ENAM JENIS INSEKTISIDA DI TUJUH PROVINSI WILAYAH SUMATERA

*Entomology Index Corellation and Suceptibility of *Ae. aegypti* on Six Insecticides In Seven Province Sumatera Area*

Doni Lasut¹, Rina Marina¹, Jusniar Ariati¹, Roy Nusa RES²

¹Pusat Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Litbang Kesehatan

²Loka Litbang Waikabubak

Email: donilasut@gmail.com

Diterima: 21 Agustus 2019; Direvisi: 30 September 2019; Disetujui: 26 November 2019

ABSTRACT

*Dengue cases are increasingly widespread in all parts of Indonesia, but currently, the priority of control is prevention through fogging focus on endemic DHF areas. The purpose of this study was to determine the entomology indicator of dengue vector mosquitoes about the susceptibility status of the *Ae aegypti* mosquito. The study design was a cross-sectional study and data analysis using Pearson Correlation statistical tests. This research was conducted in seven provinces in Sumatra, which consisted of three districts with three regions endemic to dengue fever centers in each province. The larvae collection was carried out in 100 houses in each selected Puskesmas. The susceptibility test of adult mosquitoes to six types of insecticide active ingredients was carried out by the WHO Bioassay method while the larval susceptibility test used the Elliot method. The results showed that index of entomology at 7 provinces in Sumatra were; HI and CI the highest in Kota. Pematang Siantar (58,60 % and 64 %) and the lowest in Kabupaten Prabumulih and Palembang (22,70 and 0 %), the highest of BI in Kabupaten Bangka Barat (87,40 %) and the lowest in the Kota Metro (31,10 %); the highest of ABJ in Kota Palembang (77,30 %) and the lowest in Kota Pematang Siantar (41,40 %). Malathion 0.8 % still effective as an mosquito control by the presence of strong and moderate relationship was for CI and HI. Whether there are mosquitoes control using chemical insecticides in several locations in 7 provinces of Sumatra show resistant condition, thus controlling by PSN, 3M plus is still a major strategy to be done to break the chain of transmission of dengue fever.*

Keywords: *DHF, Aedes, Correlation, Suceptibility*

ABSTRAK

Kasus DBD semakin meluas di seluruh wilayah Indonesia, namun saat ini prioritas pengendaliannya berupa pencegahan melalui *fogging focus* pada wilayah-wilayah endemis DBD. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui indikator entomologi nyamuk vektor DBD hubungannya dengan status kerentanan nyamuk *Ae. aegypti*. Desain penelitian adalah studi potong lintang dan analisis data menggunakan uji statistik *Pearson Correlation*. Penelitian ini dilakukan di tujuh Provinsi yang ada di wilayah Sumatera yang terdiri dari tiga kabupaten dengan masing-masing tiga wilayah Puskesmas endemis DBD di setiap Provinsi. Pengumpulan jentik dilakukan pada 100 rumah di setiap Puskesmas terpilih. Uji kerentanan nyamuk dewasa terhadap enam jenis bahan aktif insektisida dilakukan dengan metode Bioassay WHO sedangkan uji kerentanan jentik menggunakan metoda Elliot. Hasil penelitian menunjukkan indeks entomologi di 7 Provinsi di wilayah Sumatera yang diperiksa menunjukkan nilai HI dan CI tertinggi di Kota Pematang Siantar (58,60% dan 64%) dan terendah di Kab. Prabumulih dan Kota Palembang (22,70 % dan 0%), BI tertinggi di Kab. Bangka Barat (87,40%) dan terendah di Kota Metro (31,10%), ABJ tertinggi di Kota Palembang (77,30%) dan terendah di Kota Pematang siantar (41,40%). Pestisida Malathion 0,8 % masih efektif sebagai upaya pengendalian nyamuk dengan adanya hubungan yang kuat dan sedang terhadap *Container Indeks* (CI) dan *House Indeks* (HI) di 7 Provinsi di Wilayah Sumatera. Pengendalian jentik dengan menggunakan insektisida kimiawi di beberapa lokasi di 7 Provinsi di wilayah Sumatera menunjukkan kondisi resisten nyamuk vektor DBD dengan demikian pengendalian dengan PSN 3M Plus masih merupakan strategi utama yang harus dilakukan untuk memutus rantai penularan DBD.

Kata kunci: DBD, Aedes, Korelasi, Suseptibilitas

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk, terutama *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang terinfeksi virus Dengue. Pada umumnya, nyamuk jenis ini beraktifitas pada siang hari (diurnal), namun penelitian membuktikan bahwa aktivitas menggigit *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* di Indonesia juga ditemukan pada malam hari (nokturnal) (Hadi, Soviana dan Gunandini, 2013). Adanya perubahan perilaku menggigit pada nyamuk *Aedes* ini menuntut kita untuk lebih waspada dalam hal pengendaliannya tidak hanya dilakukan pada siang hari tetapi juga pada malam hari.

Jumlah kasus DBD cenderung meningkat dari tahun ke tahun. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan insiden Demam Dengue telah meningkat selama 50 tahun terakhir. Insidens DBD terjadi baik di daerah tropik maupun subtropik wilayah perkotaan, menginfeksi lebih dari 100 juta penduduk setiap tahun dan menyebabkan sekitar 30.000 kematian terutama pada anak-anak (Sukowati, 2010). Peningkatan kasus DBD diberbagai wilayah di Indonesia disebabkan oleh sulitnya pengendalian penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes*. Hampir setiap 5 tahun sekali terjadi KLB di beberapa wilayah di Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2010; Kemenkes RI, 2015). Pada tahun 2010 Indonesia menduduki urutan tertinggi kasus DBD di Asia Tenggara, dan tahun 2015 jumlah kab/kota endemis DBD di Indonesia mencapai 84,75% (436 kab/kota) (Kementerian Kesehatan, 2010; Pratamawati, 2012).

Pengendalian DBD di Indonesia umumnya melibatkan intervensi pengendalian vektor termasuk pemakaian insektisida kimiawi baik pada stadium nyamuk dewasa maupun pra dewasa (jentik), penggunaan agen biologis dan pengelolaan tempat perkembangbiakan nyamuk melalui gerakan PSN (Yee, Heryaman dan Faridah, 2017). Penggunaan insektisida kimiawi sampai dengan saat ini dilakukan ketika ditemukan kasus DBD di suatu wilayah, namun penggunaan insektisida kimiawi tersebut menyebabkan terjadinya beberapa kasus resistensi vektor DBD (Ikawati,

Sunaryo dan Widiastuti, 2015; Prasetyowati, Hendri dan Wahono, 2016). Selain itu, adanya penggunaan insektisida baik itu di rumah tangga maupun di bidang pertanian turut berkontribusi terhadap resistensi nyamuk sehingga menyulitkan memutus rantai penularan kasus DBD.

Meluasnya kab/kota endemis DBD di Indonesia juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, keberadaan tempat-tempat umum, keberadaan pot tanaman hias, keberadaan kontainer serta perilaku atau kebiasaan penduduk menggantung pakaian (Suyasa, Adi Putra dan Redi Aryanta, 2012; Sucipto, Raharjo dan Nurjazuli, 2015).

Angka Bebas Jentik (ABJ) merupakan salah satu indikator entomologi yang digunakan oleh program untuk menentukan daerah yang berisiko terjadi penularan DBD. Target ABJ yang ditetapkan program di negara Singapura yaitu 99% yang diperoleh melalui pengamatan dan survailans entomologi. (Ooi, Goh dan Gubler, 2006). Berbeda halnya dengan Indonesia yang menerapkan target ABJ lebih rendah dibandingkan negara Singapura yaitu sebesar 95% (Ditjen-P2PL, 2013). Namun demikian, faktanya beberapa kota ditemukan nilai ABJ masih jauh dibawah angka nasional yang telah ditetapkan meskipun pelaporan program menyebutkan angka ABJ sudah melebihi 95% (Astuti, Prasetyowati dan Ginanjar, 2016).

Indeks entomologi selain ABJ yang umum dipergunakan adalah *House Indeks* (HI), *Container Indeks* (CI), *Breateau Indeks* (BI) juga bisa diaplikasikan untuk memprediksi daerah tersebut berisiko untuk terserang DBD (Ditjen-P2PL, 2013). Hal ini mengingat sebaran nyamuk *Ae. aegypti* mengelompok, sehingga apabila suatu wilayah ditemukan rumah positif jentik *Aedes* maka probabilitas rumah sekitarnya ditemukan positif jentik *Aedes* juga akan tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Hadi (2013) menunjukkan bahwa aktivitas gigitan nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* tidak hanya di siang hari tetapi juga malam hari (Hadi, Soviana dan Gunandini, 2013).

Indikator entomologi (HI, CI, BI dan ABJ) yang masih rendah diduga berkorelasi

dengan status kerentanan nyamuk vektor DBD. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui indeks entomologi (HI, CI, BI dan ABJ) terhadap status kerentanan nyamuk *Ae. aegypti* di tujuh provinsi di wilayah Sumatera pada tahun 2015.

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini merupakan observasional dengan desain studi potong lintang (*cross sectional study*). Penelitian ini merupakan bagian dari studi Multicenter dengan judul Pemetaan Status Kerentanan *Ae aegypti* di Indonesia Tahun 2015 yang telah

dilakukan oleh Pusat Upaya Kesehatan Masyarakat Badan Litbang Kesehatan-Kemkes RI beserta Balai dan Loka P2B2 ampuan. Penelitian ini juga telah memperoleh persetujuan etik yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Badan Litbang Kesehatan No LB.02.01/ 5.2/ KE. 105/2015. Penelitian dilakukan di tujuh provinsi yang ada di wilayah Sumatera (Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Jambi, Sumatera Selatan, Bangka Belitung dan Lampung). Masing-masing provinsi dipilih tiga kabupaten yang merupakan kabupaten endemis (Tabel 1).

Tabel 1. Tujuh Provinsi dan Kab/Kota di Wilayah Sumatera sebagai Lokasi Penelitian

No	Provinsi	Kabupaten/Kota
1	Sumatera Utara	Deli Serdang Tebing Tinggi Pematangsiantar
2	Sumatera Barat	Bukit Tinggi Kota Padang Pesisir Selatan
3	Bengkulu	Bengkulu Tengah Rejanglebong Bengkulu
4	Jambi	Jambi Batanghari Muaro Jambi
5	Sumatera Selatan	Lubuk Linggau Palembang Prabumulih
6	Bangka Belitung	Bangka Tengah Bangka Barat Pangkalpinang
7	Lampung	Pringsewu Bandar Lampung Metro

Kemudian di masing-masing kab/kota endemis di pilih 3 (tiga) wilayah puskesmas endemis DBD. Penentuan 3 (tiga) wilayah puskesmas berdasarkan data kasus DBD tertinggi dalam 3 (tiga) tahun terakhir dari Dinas Kesehatan Kab/Kota setempat. Dari masing-masing wilayah Puskesmas terpilih, ditentukan satu Kelurahan kemudian dipilih satu lingkungan RW (Rukun Warga)

dengan kasus DBD tertinggi. Berdasarkan petunjuk survey epidemiologi Program DBD, maka pengumpulan data survei jentik/larva di setiap lokasi RW terpilih dilakukan pada 100 rumah/bangunan dan dilanjutkan pemetaan dengan *plotting* lokasi rumah/bangunan terpilih menggunakan GPS (*Global Positioning Systems*) *Handheld*. Pemeriksaan tempat penampungan air yang berpotensi

sebagai habitat jentik *Aedes sp.* baik di dalam maupun di luar rumah dilakukan pada setiap sampel rumah yang terpilih. Tempat penampungan air yang diperiksa meliputi bak mandi, gentong, ember, penampungan kulkas, penampungan dispenser, perangkap semut, vas bunga, kolam dengan air yang tidak berarus dan tidak ada ikan di dalamnya, serta tempat minum hewan. Indeks entomologi untuk menghitung status kepadatan vektor DBD diperoleh dengan formula sebagai berikut (WHO, 2011) :

$$HI : \frac{\text{Jumlah rumah/bangunan positif larva untuk setiap rumah}}{\text{Bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$CI : \frac{\text{Jumlah kontainer positif larva}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$BI : \frac{\text{Jumlah kontainer positif larva pada semua rumah}}{100 \text{ bangunan yang diperiksa}}$$

$$ABJ : \frac{\text{Jumlah rumah/ bangunan yang tidak ditemukan larva}}{\text{Jumlah rumah/ bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

Uji kerentanan nyamuk dewasa

Jentik yang diperoleh dari lokasi penelitian dilakukan rearing (pemeliharaan) di Laboratorium Pusat Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Litbang Kesehatan, Jakarta. Nyamuk yang dilakukan uji kerentanan adalah hasil turunan kedua dan ketiga dari induknya (F2 dan F3). Hal ini dilakukan agar diperoleh homogenitas hewan uji untuk meminimalkan bias hasil penelitian. Uji kerentanan nyamuk dewasa dilakukan di Metoda pengujian menggunakan Bioassay merujuk pada ketentuan WHO dengan menggunakan Suceptibility kits (WHO, 2015). Jenis insektisida yang digunakan pada pengujian ini yaitu Temephos 0.02 ppm, cypermethrin 0.05%, malathion 0.8%, deltamethrin 0.025%, lamdacyhalothrin 0.03%, dan alphacypermethrin 0.025%. Dalam pengujian ini apabila kematian nyamuk pada kontrol >10%, maka dianggap gagal dan harus diulang. Jika kurang dari 10% maka digunakan faktor koreksi rumus ABBOTS (WHO, 2005).

$$ABBOTS = \frac{\% \text{ kematian nyamuk uji} - \% \text{ kematian nyamuk kontrol}}{100 - \% \text{ kematian nyamuk kontrol}} \times 100\%$$

Interpretasi hasil uji kerentanan nyamuk *Aedes* berdasarkan ketentuan WHO adalah sebagai berikut :

1. Kematian 99-100% kategori rentan,
2. Kematian 80-98% kategori toleran dan
3. Kematian <80% kategori resisten

Uji Kerentanan jentik *Ae. aegypti* (Metoda Elliot)

Uji kerentanan dilakukan berdasarkan metode Elliot (WHO, 2005). Jumlah jentik yang diperlukan sebanyak 25 ekor dengan ulangan sebanyak 4 kali dan 1 kontrol, sehingga jumlah jentik keseluruhan sebanyak 125. Konsentrasi temefos yang diuji adalah 0,02 ppm dalam pelarut air ledeng, dan untuk kontrol juga menggunakan air ledeng.

Analisis data dilakukan menggunakan uji statistic Pearson Correlation untuk melihat hubungan di antara dua variabel kontinyu (Pak dan Oh, 2010; Question, 2012; Statistics Solutions, 2015).

HASIL

Berdasarkan hasil pemeriksaan tempat-tempat yang berpotensi sebagai habitat jentik *Aedes*, maka diperoleh data indeks entomologi HI, CI, BI dan ABJ masing-masing di kab/kota terpilih yang dirangkum dalam Tabel 1. Kabupaten dengan nilai HI terendah di wilayah Sumatera adalah Kabupaten Prabumulih yaitu sebesar 22,70 % sedangkan nilai HI tertinggi adalah Kabupaten Bangka Barat sebesar 55,80%. Sementara itu, nilai CI terendah adalah di Kota Palembang yaitu sebesar 0,0% dan tertinggi di Kota Pematang Siantar sebesar 64 %. Indikator entomologi BI terendah ditemukan di Kota Metro yaitu sebesar 31,1 dan tertinggi berada di Kabupaten Bangka Barat yaitu sebesar 87,4, sedangkan nilai ABJ terendah di Kota Pematang Siantar sebesar 41,4 % dan tertinggi di Kabupaten Prabumulih sebesar 77,3 % (Tabel 2).

Tabel 2. Indeks Entomologi HI, CI, BI dan ABJ pada Tujuh Provinsi di Wilayah Sumatera Tahun 2015

No	Kabupaten/Kota	Indeks Entomologi			
		HI (%)	CI (%)	BI	ABJ (%)
1	Deli Serdang	31,50	15,74	40,39	68,50
2	Tebing Tinggi	32,90	21,78	47,00	77,10
3	Pematangsiantar	58,60	64,00	33,39	41,40
4	Bukit Tinggi	39,49	23,95	45,54	60,88
5	Kota Padang	50,85	28,13	64,51	50,83
6	Pesisir Selatan	46,00	32,42	51,00	57,05
7	Bengkulu Tengah	32,50	12,40	45,40	67,50
8	Rejanglebong	35,40	14,10	41,30	64,60
9	Bengkulu	37,30	14,40	48,00	62,70
10	Jambi	44,00	18,96	61,00	56,00
11	Batanghari	40,00	17,41	53,33	60,00
12	Muaro Jambi	48,67	35,76	73,67	51,33
13	Lubuk Linggau	36,00	12,80	48,00	64,00
14	Palembang	30,30	0,00	78,30	69,70
15	Prabumulih	22,70	14,90	52,30	77,30
16	Bangka Tengah	41,60	15,80	56,70	58,40
17	Bangka Barat	55,80	23,50	87,40	44,20
18	Pangkalpinang	46,70	16,40	64,70	53,30
19	Pringsewu	29,30	10,30	39,60	70,70
20	Bandar Lampung	39,00	15,40	46,00	61,00
21	Metro	27,80	9,20	31,10	72,20

Berdasarkan nilai angka bebas jentik (ABJ), semua kab/kota yang terpilih di wilayah Sumatera berada dibawah ketentuan program (ABJ < 95%). Hal ini menunjukkan bahwa semua kab/kota terpilih berisiko tinggi terjadinya penularan DBD.

Tabel 3 menunjukkan hasil uji kerentanan jentik dan nyamuk Aedes yang dilakukan di tujuh provinsi di wilayah Sumatera. Hasil penelitian diperoleh bahwa jentik Aedes sp. di 4 kab/kota sudah mengalami resisten terhadap temefos, yaitu Bukit Tinggi, Pesisir Selatan, Bengkulu Tengah, dan Kota Palembang, dengan persentase kematian berturut-turut sebesar 75%, 79%, 75%, dan 50% (Tabel 3). Sementara itu, hasil uji nyamuk Aedes sp. terhadap malathion 0,05% dan

lamdacyhalothrin 0,03% menunjukkan bahwa semua wilayah penelitian di kab/kota terpilih yang ada di wilayah Sumatera sudah resisten (kematian < 80%). Demikian halnya deltamethrin 0,025% menunjukkan bahwa wilayah terpilih yang ada di 4 kab/kota sudah resisten yaitu Tebing Tinggi, Pematangsiantar, Jambi, Batang Hari, dan Muaro Jambi dengan persentase kematian berturut-turut sebesar 70%, 76,87%, 21,25%, 15,63, dan 43,75%. Pengujian alphacypermethrin 0,025% menunjukkan tujuh kab/kota sudah resisten yaitu Kota Padang, Bengkulu Tengah, Bengkulu, Kota Palembang, Prabumulih, Bangka Tengah, dan Kota Metro dengan persentase kematian berturut-turut sebesar 54%, 71,6%, 68%, 61,8%, 64,4% dan 74%.

Tabel 3. Suseptibilitas Jentik dan Nyamuk *Ae. Aegypti* terhadap Cypermethrin 0.05%, Malathion 0.8%, Lamdacyhalothrin 0.03%, Deltamethrin 0.025%, Alphacypermethrin 0.025%, Temephos 0.02 ppm di Tujuh Provinsi di Wilayah Sumatera Tahun 2015

No	Kabupaten/ Kota	Suseptibilitas Bahan Aktif					
		Temephos 0.02 ppm (%)	Cypermeth rin 0.05% (%)	Malathion 0.8% (%)	Lamdacyha lothrin 0.03% (%)	Deltame thrin 0.025% (%)	Alphacy permeth rin 0.025%
1	Deli Serdang	80,00	70,00	68,75	27,50	95,00	83,75
2	Tebing Tinggi	98,00	65,00	8,75	17,50	70,00	85,00
3	Pematangsiantar	100,00	58,75	10,63	40,00	76,87	86,25
4	Bukit Tinggi	75,00	7,00	10,00	7,00	93,00	93,00
5	Kota Padang	90,00	3,00	10,00	30,00	100,00	54,00
6	Pesisir Selatan	79,00	13,00	27,00	47,00	87,00	93,00
7	Bengkulu Tengah	75,00	6,90	88,10	26,50	97,90	71,60
8	Rejanglebong	97,00	5,00	91,10	12,90	99,00	93,10
9	Bengkulu	88,00	4,00	91,20	44,60	99,00	78,20
10	Jambi	80,00	14,37	0,63	16,25	21,25	87,50
11	Batanghari	98,00	35,00	3,13	36,25	15,63	86,25
12	Muaro Jambi	100,00	21,88	6,25	21,88	43,75	83,13
13	Lubuk Linggau	86,00	15,50	82,10	42,30	100,00	99,00
14	Palembang	50,00	5,00	74,80	5,90	98,40	68,00
15	Prabumulih	97,00	3,00	35,30	5,80	95,00	61,80
16	Bangka Tengah	89,00	10,00	64,80	8,90	100,00	64,40
17	Bangka Barat	97,00	24,40	52,40	25,70	98,40	98,00
18	Pangkalpinang	95,00	26,00	86,80	5,80	85,00	86,50
19	Pringsewu	98,00	23,00	90,20	65,70	100,00	97,30
20	Bandar Lampung	91,00	7,30	57,00	54,50	99,00	89,20
21	Metro	99,00	9,80	63,00	29,50	100,00	74,00

Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara container

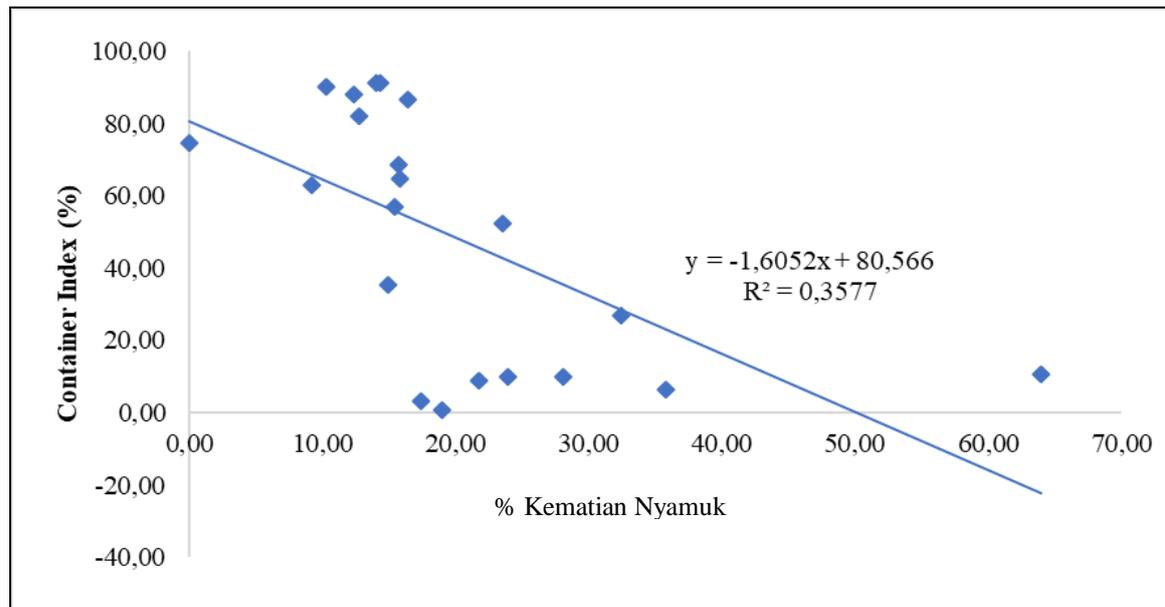
indeks (CI) dengan jenis insektisida malathion 0,8% ($p < 0,05$).

Tabel 3. Hubungan Container Index dengan Enam Jenis Insektisida Uji di Tujuh Provinsi di Wilayah Sumatera, Tahun 2015

	Temephos 0.02 ppm	Malathion 0.8%	Cypermethrin 0.05%	Lamdacyhalothrin 0.03%	Deltamethrin 0.025%	Alphacypermethrin 0.025%
CI	0.4095	-0.5981*	0.1528	-0.2592	0.1397	0.3650
p	0.0653	0.0042	0.5083	0.2566	0.5460	0.1038

Hasil analisis korelasi menunjukkan semakin tinggi angka suseptibilitas nyamuk terhadap malathion 0,8% maka semakin menurunkan proporsi CI di tujuh provinsi di wilayah Sumatera (Gambar 1). Container Index merupakan proporsi banyaknya container yang ditemukan positif jentik

nyamuk *Aedes* dari jumlah container yang diperiksa, sehingga nilai CI dapat menjadi ukuran jika kabupaten/kota di wilayah Sumatera memiliki nilai CI yang tinggi maka berpotensi terjadinya transmisi atau penularan kasus DBD.



Gambar 1. Analisis Korelasi Container Index dengan Persentase Kematian Nyamuk pada Malathion 0,8% di Tujuh Provinsi di Wilayah Sumatera, Tahun 2015

PEMBAHASAN

Salah satu mekanisme terjadinya resistensi diindikasikan dengan meningkatnya acetylcholine pada nyamuk dewasa dan hal ini menjadikan nyamuk memiliki ketahanan terhadap bahan aktif insektisida yang digunakan saat fogging pada area-area yang mengalami KLB DBD (Soenjono, 2007; Hardjanti et al., 2016; Widiastuti dan Ikawati, 2016). Kondisi nyamuk vektor yang resisten ini menambah pekerjaan rumah terhadap pengendalian pada saat KLB yang telah menyebar hingga 84,75% kabupaten dan kota di Indonesia (Kementerian Kesehatan, 2015).

Dampak penggunaan pestisida dengan fogging untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* mungkin diakibatkan waktu pelaksanaan yang tidak tepat, selain itu keefektifan juga sangat bergantung kepada pola musim yang terjadi di masing-masing wilayah (WHO, 2011; Chandren, Wong dan AbuBakar, 2015). Upaya pengendalian nyamuk vektor DBD dengan fogging masih menjadi strategi utama yang dilakukan oleh Dinkes Kabupaten dan Kota di Indonesia. Oleh karena itu, pada tahun 2015 berdasarkan spesimen yang dikumpulkan di 30 kabupaten dan kota yang ada di wilayah Sumatera meskipun hanya 21 kabupaten yang dapat dianalisis berdasar

distribusi data numerik (kontinyu) dengan nilai *r* koefisien korelasi yang berfungsi mengukur kekuatan dan arah hubungan linear antara dua variabel (Pak dan Oh, 2010; Question, 2012; Rumsey, 2015).

Berdasarkan analisis Indeks entomologi menunjukkan bahwa keberadaan jentik maupun nyamuk *Aedes aegypti* mampu bertahan terhadap upaya pengendalian fogging dengan zat aktif cypermethrin, malathion, lambda-cyhalothrin, deltamethrin, alphacypermethrin, temephos sudah tidak suseptibel lagi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan aktif insektisida tersebut sudah tidak dapat dipergunakan lagi untuk pengendalian vektor *Aedes aegypti* di beberapa wilayah Sumatera. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Semarang, diperoleh hasil bahwa nyamuk *Aedes aegypti* juga telah resisten terhadap sipermetrin di kelurahan-kelurahan endemis DBD (Sayono, Syafruddin dan Sumanto, 2012). Penelitian lain melaporkan hasil uji susceptibilitas vektor *Ae. aegypti* terhadap insektisida di Kelurahan Kalidoro menunjukkan bahwa nyamuk tersebut telah resisten terhadap insektisida malathion 0,5 %, malathion 0,8 %, alphacypermethrin 0,1 % dan lambdasihalothrin 0,05 % dengan persentase kematian berturut-turut yaitu 0,0 %, 80,0 %, 50,0 % dan 5,0 %. Sedangkan di Kelurahan Parenggan *Ae. aegypti* telah

resisten terhadap malathion 0,5 %, alphacypermethrin 0,1 % dan lambdasihalothrin 0,05 % dengan kematian masing-masing sebesar 0,0 %, 52,0 % dan 10,0 % akan tetapi masih suseptibel/peka terhadap malathion 0,8 % (kematian 100%) (Widiarti, 2013).

Pada penelitian lainnya dengan cakupan lebih luas dari sebelas kabupaten/kota di Jawa Tengah dan Provinsi Yogyakarta, *Ae. aegypti* telah resisten terhadap malathion 0,8%, bendiocarb 0,1%, lambdasihalotrin 0,05%, permethrin 0,75%, deltamethrin 0,05% dan etofenproks 0,5%. Namun, di beberapa lokasi penelitian ini ditemukan populasi *Ae.aegypti* masih rentan terhadap cypermethrin 0,05% dan bendiocarb 0,1% (Widiarti, Bambang Heriyanto, Damar Tri Boewono, Umi Widyastuti, Mujiono, Lasmiasi, 2011).

Penelitian di 3 Kotamadya DKI Jakarta diperoleh bahwa bahwa *Ae. aegypti* resisten terhadap temephos 0,02 ppm dan malathion 0,8%. Penggunaan malathion dan temefos dalam jangka panjang menyebabkan resistansi *Ae. aegypti* (Prasetyowati, Hendri dan Wahono, 2016). Hasil analisis korelasi antara malathion dengan Container Indeks (CI) menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik ($p < 0.05$) dengan nilai korelasi sebesar -0,5981. Berdasarkan nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa malathion memiliki hubungan yang kuat dengan tempat perindukan *Aedes aegypti* yang ada di wilayah Sumatera. Dengan demikian, semakin tinggi suseptibilitas nyamuk *Ae. aegypti* terhadap malathion 0,8% maka semakin menurun proporsi CI di wilayah Sumatera.

Container Index (CI) merupakan salah satu indikator entomologi yang digunakan untuk mengukur kepadatan jentik *Aedes* dan sebagai alat peringatan dini (early warning tools) epidemi dengue di suatu wilayah (Chang et al., 2015). Berdasarkan hasil pengumpulan data rata-rata CI pada 21 kabupaten/kota di wilayah Sumatera didapatkan sebesar 19,87%, nilai CI ini belum sesuai dengan standar yang ditetapkan WHO yaitu sebesar $< 5\%$ (WHO, 2003). Penelitian di Denpasar Selatan menyatakan bahwa CI memiliki hubungan untuk risiko penularan menengah sampai tinggi untuk

penyebaran penyakit demam berdarah (Purnama dan Satoto, 2012; Lutomiah et al., 2016).

Pada dasarnya korelasi merupakan analisis deskriptif statistik secara linear yang bertujuan menggambarkan hubungan antara dua variabel dan arah hubungan yang dihasilkan. Tingginya angka CI yang diperoleh menunjukkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* masih dapat mentolerir penggunaan bahan aktif pestisida dalam pengendalian yang dilakukan di masing-masing wilayah. Padahal seharusnya jika bahan aktif insektisida efektif dalam pengendalian nyamuk *Aedes* maka tidak akan banyak ditemukan kontainer - kontainer positif jentik baik di dalam maupun di luar rumah meskipun hal tersebut sangat bergantung pada perilaku 3M masing-masing rumah tangga (Ekaputra, Ani dan Suastika, 2013).

Pengendalian vektor DBD dengan menggunakan bahan aktif insektisida kimiaawi mengakibatkan terjadinya resistensi pada wilayah-wilayah endemis DBD (Sunaryo et al., 2014; Nusa Res dan Ariati, 2015). Solusi dari permasalahan resistensi vector DBD, Kementerian Kesehatan mengeluarkan program 3M-Plus dengan penguatan pengendalian 1 rumah 1 jumentik (1R1J) (Kementerian Kesehatan RI, 2016). Kebijakan 3M-Plus dan 1R1J ini diharapkan dapat menjadi solusi adaptif yang mampu dilaksanakan guna menjawab kebutuhan pengendalian jangka panjang yang lebih mengedepankan upaya promotif dan preventif berbasis pada masyarakat sebagai subyek yang mengambil peran dalam upaya pengendalian yang dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Indeks entomologi di tujuh provinsi di wilayah Sumatera yang diperiksa menunjukkan nilai CI tertinggi yaitu di Kota Pematang siantar, nilai HI dan BI tertinggi di Kab. Bangka Barat, serta ABJ terendah di Kota Pematang Siantar. Pestisida malathion 0,8 % masih efektif sebagai upaya pengendalian nyamuk dengan adanya hubungan yang kuat dan sedang terhadap Container Indeks (CI) dan House Indeks (HI) di tujuh provinsi di wilayah Sumatera.

Saran

Pengendalian jentik dengan menggunakan insektisida kimiawi di beberapa lokasi di tujuh provinsi di wilayah Sumatera menunjukkan kondisi resisten nyamuk vektor DBD dengan demikian pengendalian dengan PSN 3M Plus masih merupakan strategi utama yang harus dilakukan untuk memutus rantai penularan DBD.

Kontributor Penulis

Kontributor penulis dalam artikel ini adalah DL dan RM sebagai penulis artikel, analisis data dan pengumpul data di lapangan (kontributor utama). JA dan RNR sebagai pengumpul data di lapangan (kontributor anggota).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih diberikan kepada Pusat Upaya Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI yang telah memberikan bantuan dana penelitian, Seluruh Satker Ampuan yang terlibat pengumpulan data, Kepala Dinas Kesehatan Prov, kab/kota, Puskesmas di wilayah Sumatera beserta jajarannya yang menjadi lokasi penelitian telah banyak membantu dalam proses pengumpulan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, E. P., Prasetyowati, H. dan Ginanjar, A. (2016) "Risiko Penularan Demam Berdarah Dengue berdasarkan Maya Indeks dan Indeks Entomologi di Kota Tangerang Selatan, Banten," *Media Litbangkes*. doi: 10.22435/mpk.v26i4.4510.211-218.
- Chandren, J. R., Wong, L. P. dan AbuBakar, S. (2015) "Practices of dengue fever prevention and the associated factors among the Orang Asli in Peninsular Malaysia," *PLoS Neglected Tropical Diseases*. doi: 10.1371/journal.pntd.0003954.
- Chang, F.-S. *et al.* (2015) "Re-assess Vector Indices Threshold as an Early Warning Tool for Predicting Dengue Epidemic in a Dengue Non-endemic Country.," *PLoS neglected tropical diseases*. Public Library of Science, 9(9). doi: 10.1371/journal.pntd.0004043.
- Ditjen-P2PL (2013) *Pedoman Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Ekaputra, I. B., Ani, L. S. dan Suastika, K. (2013) "Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan Jentik Aedes aegypti di Puskesmas III Denpasar Selatan," *Public Health and Preventive Medicine Archive*.
- Hadi, U. K., Soviana, S. dan Gunandini, D. D. (2013) "Aktivitas nokturnal vektor demam berdarah dengue di beberapa daerah di Indonesia," *Jurnal Entomologi Indonesia*. doi: 10.5994/jei.9.1.1.
- Hardjanti, A. *et al.* (2016) "Detection of Insecticide Resistance in Aedes Aegypti to Organophosphate in Pulogadung, East Jakarta," *Makara Journal of Health Research*. doi: 10.7454/msk.v19i3.5563.
- Ikawati, B., Sunaryo dan Widiastuti, D. (2015) "Peta Status Kerentanan Aedes Aegypti (Linn.) Terhadap Insektisida Cypermethrin Dan Malathion Di Jawa Tengah," *Aspirator*, 7(1).
- Kemendes RI (2015) "Demam Berdarah Dengue," *Buletin Jendela Epidemiologi*. doi: ISSN 2442-7659.
- Kementerian Kesehatan (2010) "Demam Berdarah Dengue di Indonesia Tahun 1968-2009," *Buletin Jendela Epidemiologi*.
- Kementerian Kesehatan (2015) *Profil Kesehatan Indonesia 2014, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. doi: 10.1037/0022-3514.51.6.1173.
- Kementerian Kesehatan RI (2010) *Demam Berdarah Dengue, Buletin Jendela Epidemiologi*. doi: ISSN 2442-7659.
- Kementerian Kesehatan RI (2016) *Petunjuk Teknis Implementasi PSN 3M-Plus Dengan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik*. Kementerian Kesehatan RI.
- Lutomiah, J. *et al.* (2016) "Dengue Outbreak in Mombasa City, Kenya, 2013-2014: Entomologic Investigations," *PLoS Neglected Tropical Diseases*. doi: 10.1371/journal.pntd.0004981.
- Nusa Res, R. dan Ariati, Y. (2015) "Laporan Penelitian Pemetaan Status Kerentanan Aedes aegypti Terhadap Insektisida di Indonesia Tahun 2015," in. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemendes RI.
- Ooi, E. E., Goh, K. T. dan Gubler, D. J. (2006) "Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore," *Emerging Infectious Diseases*. doi: 10.3201/eid1206.051210.
- Pak, S. II dan Oh, T. H. (2010) "Correlation and simple linear regression," *Journal of Veterinary Clinics*. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.11.010.
- Prasetyowati, H., Hendri, J. dan Wahono, T. (2016) "Status Resistensi Aedes aegypti (Linn .) terhadap Organofosfat di Tiga Kotamadya DKI Jakarta," *Balaba*.
- Pratamawati, D. A. (2012) "Peran Juru Pantau Jentik dalam Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue di Indonesia," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. doi: 10.21109/kesmas.v6i6.76.
- Purnama, S. G. dan Satoto, T. B. T. (2012) "Maya Index dan Kepadatan Larva Aedes aegypti terhadap Infeksi Dengue," *Makara Kesehatan*. doi: 10.7454/msk.v16i2.1630.

- Question, S. (2012) "Pearson ' s correlation coefficient," *BMJ*. doi: 10.1136/bmj.e4483.
- Rumsey, D. J. (2015) *How to Interpret a Correlation Coefficient r, Statistics For Dummies, 2nd Edition*. doi: 10.1103/PhysRevLett.97.020801.
- Sayono, Syafruddin, D. dan Sumanto, D. (2012) "Distribusi Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Sipermetrin di Semarang," *Seminar Hasil Hasil Penelitian*.
- Soenjono, S. J. (2007) "Status Kerentanan Nyamuk *Aedes* sp. (diptera:culicidae) Terhadap Malation dan Aktivitas Enzim Esterase Non Spesifik di Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Bandar Udara Sam Ratulangi Manado," *Jurusan Kesehatan Lingkungan*.
- Statistics Solutions (2015) *Correlation (Pearson, Kendall, Spearman), Statistics Solutions*.
- Sucipto, P. T., Raharjo, M. dan Nurjazuli (2015) "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Jenis Serotipe Virus Dengue di Kabupaten Semarang," *Jurnal Kesling Indonesia*, 14(2), hal. 51–56. doi: 10.3389/fphys.2015.00151.
- Sukowati, S. (2010) "Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia," *Buletin Jendela Epidemiologi*.
- Sunaryo *et al.* (2014) "Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*) terhadap Malathion 0,8% dan Permethrin 0,25% di Provinsi Jawa Tengah," *Jurnal Ekologi Kesehatan*.
- Suyasa, I., Adi Putra, N. dan Redi Aryanta, I. (2012) "Hubungan Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas I Denpasar Selatan," *Ecotrophic*, 3(1). doi: ISSN: 1907-5626.
- WHO (2003) *Review of Entomological Sampling Methods and Indicators for Dengue Vectors*. Florida: World Health Organization.
- WHO (2005) *Guidelines For Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides*. Geneva.
- WHO (2011) *Comprehensive Guidelines For Prevention And Control Of Dengue And Dengue Haemorrhagic Fever, WHO Regional Publication SEARO*. New Delhi. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- WHO (2015) *Monitoring and Managing Insecticide Resistance in Aedes Mosquito Populations: Interim Guidance for Entomologists*. Geneva: WHO Press.
- Widiarti, Bambang Heriyanto, Damar Tri Boewono, Umi Widyastuti, Mujiono, Lasmia, Y. (2011) "Peta Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Kelompok Organofosfat, Karbamat dan Pyrethroid di Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta," *Bul. Penelit. Kesehat.* doi: 10.1002/jso.24024.
- Widiarti (2013) "Studi aspek entomologi pasca kejadian luar biasa (KLB) DBD di Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah," *Vektora*. doi: 10.5897/IJLIS11.027.
- Widiastuti, D. dan Ikawati, B. (2016) "Resistensi Malathion dan Aktivitas Enzim Esterase Pada Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* di Kabupaten Pekalongan," *Jurnal Balaba*. doi: 10.22435/blb.v12i2.4475.61-70.
- Yee, L. Y., Heryaman, H. dan Faridah, L. (2017) "The relationship between frequency of fogging focus and incidence of dengue hemorrhagic fever cases in Bandung in year 2010-2015," *International Journal Of Community Medicine And Public Health*. doi: 10.18203/2394-6040.ijcmph20170272.