

Kepadatan dan Penyebaran Serta Status Resistensi Nyamuk (Diptera: Culicidae) dari Daerah Endemis dan Non Endemis DBD di Wilayah DIY

Dila Hening Windyaraini¹, Giyantolin¹, Ilzam Shadik Maulidi¹, Titi Marsifah¹

¹Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada
Jln. Teknik Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta
Email: dila.windyaraini@gmail.com

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is still one of the major public health problems in Indonesia including in the Special Area of Yogyakarta. The number of sufferers and the extent of the spreading area increases with the increasing mobility and population density. The existence of the mosquito breeding place was closely related to the abundance of mosquitoes because it is a means of breeding mosquito larvae. This study aims to determine the density and transmission of mosquitoes and their resistance status to organophosphate insecticides in endemic and non-endemic areas of DHF in the Special Area of Yogyakarta. Sampling of larvae and observation of mosquito breeding places was done in Sorosutan Village, Umbulharjo Sub-district, Yogyakarta City and Panjatan Village, Panjatan Sub-District, Kulon Progo Regency. The value of House Index (HI), Container Index (CI), and Breteau Index (BI) is obtained from the result of the characterization survey of the breeding place. Determination of resistance status is done by biochemical test of the adult mosquito. The increased non-specific esterase enzyme activity was found in mosquitoes from 2 *Rukun Warga* in endemic area and 4 dusun in non-endemic area. The value of HI, CI and BI Sorosutan village were 45%, 21.95%, and 35, while Panjatan village were 6.31%, 14% and 14. From this research, it can be concluded that the density and transmission of DHF vector in endemic area higher than non-endemic area. There was a non-specific esterase enzyme activity in mosquito from endemic and non-endemic area.

Key Words: DHF, endemic, resistance status, density, transmission

Abstrak

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia tidak terkecuali di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Keberadaan tempat perindukan nyamuk sangat erat kaitannya dengan kemelimpahan nyamuk karena merupakan sarana berkembangbiaknya larva nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan dan penyebaran vektor dengue dan status resistensinya terhadap insektisida organofosfat di daerah endemis dan non endemis DBD di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampling larva dan pengamatan tempat perindukan nyamuk dilakukan di Kelurahan Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta dan Kelurahan Panjatan, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo. Nilai *House Index (HI)*, *Container Index (CI)*, dan *Breteau Index (BI)* diperoleh dari hasil survei karakterisasi tempat perindukan. Penetapan status resistensi dilakukan dengan uji biokemis terhadap nyamuk dewasa. Peningkatan aktivitas enzim esterase non-spesifik ditemukan pada nyamuk dari 2 Rukun Warga di daerah endemis dan 4 dusun di daerah non endemis. Nilai HI, CI dan BI Kelurahan Sorosutan adalah sebesar 45 %, 21,95 %, dan 35, sedangkan Kelurahan Panjatan sebesar 6,31 %, 14 % dan 14. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kepadatan dan penyebaran vektor DBD lebih tinggi di daerah endemis dibandingkan non endemis DBD serta terdapat aktivitas enzim esterase non spesifik pada nyamuk di daerah endemis dan non endemis DBD.

Kata kunci : DBD, endemis, status resistensi, kepadatan, penyebaran

Pendahuluan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Di Indonesia DBD pertama kali ditemukan di kota Surabaya

pada tahun 1968 dan sejak saat itu, menyebar luas ke seluruh Indonesia (Kemenkes RI, 2010). Di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), penyakit DBD juga masih mendapat perhatian serius. Tahun 2015, *Incident Rate (IR)* DBD di provinsi DIY sebesar 92,96 per 100.000 penduduk dan menduduki peringkat ke-4 di Indonesia (Kemenkes RI, 2016) dengan kasus tertinggi berada di wilayah Kota Yogyakarta.

Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. DBD ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* sp. yang terinfeksi virus. Virus dengue penyebab Demam Dengue (DD), Demam Berdarah Dengue (DBD) dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) termasuk dalam kelompok *B Arthropod Virus (Arboviroisis)* yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviride*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu: Den-1, Den-2, Den-3, Den-4 (Kemenkes RI, 2010).

Nyamuk *Aedes aegypti* masih merupakan vektor utama penyakit DBD dan memegang peranan yang penting dalam rantai penularan penyakit ini. Salah satu program pengendalian DBD secara nasional yaitu dengan menggunakan metode *sampling* untuk mengumpulkan data di lapangan dan mendapatkan indikator keberadaan *A. aegypti* maupun *A. albopictus* di berbagai fase kehidupannya. Parameter entomologi yang dapat digunakan terutama *House Index* (HI), *Container Index* (CI) dan *Breteau Index* (BI) (Bhat *et al.*, 2014). Penelitian yang pernah dilakukan di Kota Demak menunjukkan bahwa nilai HI, dan CI tidak berhubungan dengan IR DBD (Farahiyah *et al.*, 2014). Alasannya mengapa nilai keduanya tidak berhubungan karena kondisi HI dan CI yang hampir sama untuk kota tersebut sehingga dalam analisis statistik menunjukkan tidak adanya hubungan. Menurut Widiarti dan Lasmiati (2015), ada beberapa aspek entomologi yang dapat meningkatkan angka Kejadian Luar Biasa (KLB) atau *Outbreak* DBD antara lain tingginya kepadatan populasi serangga vektor, resistensi vektor terhadap insektisida serta fenomena transvarial. Parameter entomologi yang diperoleh dari daerah endemis maupun non endemis DBD dapat digunakan oleh Dinas Kesehatan dan masyarakat pada umumnya untuk mengetahui resiko penularan DBD dan potensi terjadinya KLB terutama untuk daerah endemis DBD. Penelitian yang telah dilakukan oleh Wati (2015) dengan penghitungan parameter entomologi di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, DIY menunjukkan bahwa di daerah tersebut beresiko dalam transmisi penyakit DBD.

Keberadaan larva *Aedes* sp. dipengaruhi oleh 2 faktor meliputi faktor manusia dan lingkungan. Faktor manusia meliputi kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, jarak antar rumah, intensitas cahaya, dan perilaku PSN, sedangkan faktor lingkungan yang erat kaitannya dengan keberadaan larva meliputi siklus hidup, tempat perindukan, jenis tempat penampungan air (TPA), curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, ketinggian tempat dan pengaruh angin. Keberadaan tempat perindukan nyamuk sangat

erat kaitannya dengan kemelimpahan nyamuk karena merupakan sarana berkembangbiaknya larva nyamuk, sehingga dalam program pengendalian nyamuk terutama *Aedes* sp. sebagai vektor dengue sangat penting untuk mengetahui karakteristik tempat perindukannya.

Sampai saat ini, obat dan vaksin yang benar-benar ampuh untuk mengatasi penyakit DBD belum ditemukan. Oleh karena itu, pemberantasan penyakit DBD ini masih fokus pada pengendalian vektor penyakitnya yaitu nyamuk *Aedes* sp. Metode pengendalian yang saat ini masih dilakukan adalah program penyemprotan (*fogging*) dengan insektisida dan program PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk) dengan 3 M plus. Cara ini perlu diikuti juga dengan pemberantasan larva nyamuk agar populasi nyamuk tersebut dapat ditekan serendah-rendahnya (Lestari, 2007). Seringnya penyemprotan menggunakan insektisida dapat menyebabkan terjadinya resistensi vektor.

Uji biokimia merupakan salah satu metode pengujian resistensi serangga terhadap insektisida selain uji baku WHO menggunakan *impregnated paper* dan uji molekuler. Pengujian ini dapat mendeteksi resistensi nyamuk terhadap insektisida berdasarkan kuantifikasi enzim yang bertanggung jawab dalam proses resistensi yaitu enzim esterase non-spesifik. Keunggulannya adalah informasi status kerentanan yang diperoleh lebih cepat dan dapat menunjukkan mekanisme resistensi yang diukur pada serangga secara individu (Soenjono, 2011). Data resistensi ini dapat digunakan oleh Puskesmas ataupun Dinas Kesehatan setempat untuk menindaklanjuti permasalahan resistensi vektor terhadap insektisida yang mulai berkembang.

Penelitian ini bertujuan mengetahui kepadatan dan penyebaran nyamuk melalui perhitungan parameter entomologi (HI, CI, dan BI) serta mengetahui status resistensi terhadap insektisida organofosfat untuk nyamuk dari daerah endemis dan non endemis DBD di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY).

Metode Penelitian

Pengambilan sampel larva nyamuk dilakukan di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu di Kelurahan Sorousutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta yang merupakan daerah endemis DBD, dan Kelurahan Panjatan, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo sebagai daerah non endemis DBD berdasarkan data dari Dinkes DIY (2015). Wilayah Kelurahan Sorousutan, Kota Yogyakarta merupakan wilayah perkotaan dengan kondisi pemukiman padat penduduk dan tidak terdapat kebun ataupun lahan kosong, sedangkan

Kelurahan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo merupakan wilayah pedesaan dengan pemukiman yang jarang dan didominasi oleh areal persawahan dan kebun-kebun milik penduduk. Pemeliharaan nyamuk (*rearing*) dilakukan di Laboratorium Sistematika Hewan Bagian Parasitologi Fakultas Biologi UGM, sedangkan pengujian resistensi insektisida dilakukan Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran UGM. Waktu untuk melakukan penelitian ini adalah April- Oktober 2017.

A. Karakteristik Tempat Perindukan

Survei karakteristik tempat perindukan dilakukan pada 100 rumah yang terpilih di wilayah Kelurahan Sorosutan dan Kelurahan Panjatan, meliputi pemeriksaan barang atau benda yang diduga sebagai tempat perindukan nyamuk, meliputi ada tidaknya larva nyamuk, pemeriksaan jumlah larva, jenis container atau TPA (Tempat Penyimpanan Air), dan jenis bahan penyusun kontainer tersebut, kemudian dari hasil ini bisa dilakukan penghitungan selanjutnya bisa diperoleh nilai *House Index (HI)*, *Container Index (CI)*, dan *Breteau Index (BI)*. Nilai *House Index (HI)* dihitung dengan membagi jumlah rumah yang terdapat larva atau pupa nyamuk dibagi dengan jumlah rumah yang diperiksa dikalikan seratus persen. Nilai *Container Index (CI)* dihitung dengan membagi jumlah kontainer yang terdapat larva dan atau pupa nyamuk dengan jumlah yang diperiksa dikalikan seratus persen. Nilai *Breteau Index (BI)* dihitung dengan membagi jumlah kontainer yang terdapat larva dan atau pupa nyamuk dengan jumlah rumah yang diperiksa dikalikan seratus persen (Erlanger *et al.*, 2008). Parameter lingkungan yang ikut diukur yaitu suhu air dan pH air. Larva nyamuk yang diperoleh dari tempat perindukan di 2 wilayah tersebut kemudian dibawa ke laboratorium dan di-*rearing*. Selanjutnya, nyamuk dewasa betina akan digunakan sebagai bahan untuk pengujian resistensi terhadap insektisida.

B. Uji Resistensi Nyamuk terhadap Insektisida Organofosfat

Uji aktivitas enzim esterase non-spesifik dilakukan berdasarkan metode Lee dengan beberapa modifikasi (Widiarti *et al.*, 2005). Langkah kerjanya sebagai berikut nyamuk secara individual digerus dan dibuat homogenat dengan penambahan 0,5 ml larutan bufer fosfat (PBS). Homogenat diambil dengan hati-hati sebanyak 50 μ l dan dimasukkan ke dalam sumuran mikroplate. Pada setiap mikroplat ditambahkan 50 μ l substrat dan dibiarkan selama 60 detik. Larutan substrat terdiri atas larutan 0,5 ml α -naftil asetat dalam aseton (6 g/l) dan 50 ml larutan PBS (0,02 M, pH = 7). Selanjutnya pada tiap sumuran dimasukkan 50 μ l bahan *coupling reagent* yang terdiri atas

150 mg garam *Fast Blue B* dalam 15 ml akuades dan 35 ml *aqueous (5% B/V) sodium dodecyl sulphate*. Reaksi ditunggu hingga berlangsung selama 10 menit, yaitu pada saat warna merah yang mula-mula timbul berangsur-angsur berubah menjadi biru, reaksi segera dihentikan dengan penambahan 50 μ l asam asetat 10%. Intensitas warna akhir reaksi menggambarkan aktivitas enzim esterase non-spesifik.

Analisis dan interpretasi data status resistensi ditetapkan secara kuantitatif dengan pembacaan *Absorbance Value (AV)* menggunakan Elisa Reader dengan $\alpha = 450$ nm. Rerata nilai AV dari tiap kelompok dianalisis secara kuantitatif berdasarkan nilai *cut off positive* = rerata nilai AV kontrol negatif + 3 SD (Biswas *et al.*, 2011). Kriterianya adalah sebagai berikut nilai AV < rerata kontrol negatif + 3 SD adalah Sangat Sensitif (SS); rerata kontrol negatif + 3 SD \leq AV \leq rerata kontrol positif adalah Resistensi Sedang (RS); AV > rerata kontrol positif adalah Resistensi Tinggi (RT).

Hasil dan Pembahasan

A. Karakteristik Tempat Perindukan

Hasil pengamatan tempat perindukan kemudian ditabulasikan sebagaimana terlihat pada tabel 1, tabel 2, tabel 3 dan tabel 4. Tabel 1 menunjukkan distribusi frekuensi jenis tempat perindukan yang terdapat larva/ jentik nyamuk untuk wilayah Kelurahan Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, sedangkan tabel 2 menunjukkan distribusi frekuensi jenis tempat perindukan yang mengandung larva untuk wilayah Kelurahan Panjatan, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo. Pada tabel 3 ditunjukkan jenis bahan penyusun untuk masing-masing tempat perindukan nyamuk.

Tabel 1. Distribusi frekuensi jenis tempat perindukan yang mengandung jentik nyamuk di Kelurahan Sorosutan.

Jenis tempat perindukan	F	%
Bak Mandi	17	37,78
Bak WC	11	24,44
Belakang Kulkas	4	8,89
Ember	7	15,56
Dispenser	2	4,44
Pot Tanah	1	2,22
Pot Plastik	2	4,44
Penampungan Air	1	2,22
Jumlah	45	100

Keterangan: f = frekuensi, % = presentase kejadian

Tabel 2. Distribusi frekuensi jenis tempat perindukan yang mengandung jentik nyamuk di Kelurahan Panjatan.

Jenis tempat perindukan	F	%
Bak Mandi	2	14,29
Pot Tanah	2	14,29
Belakang Kulkas	1	7,14
Ember	5	35,71
Kolam	2	14,29
Selokan	1	7,14
Penampungan Air	2	14,29
Jumlah	14	100

Keterangan: f = frekuensi, % = presentase kejadian

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 diperoleh hasil bahwa untuk wilayah Kelurahan Sorosutan, jenis tempat perindukan yang paling banyak terdapat larva nyamuk yaitu di bak mandi, sedangkan untuk Kelurahan Panjatan, jenis tempat perindukan yang paling banyak terdapat larva nyamuk adalah di ember.

Tabel 3. Jenis bahan penyusun setiap tempat perindukan yang positif jentik nyamuk di Kelurahan Sorosutan.

Bahan Tempat Perindukan	Jumlah
Semen	17
Keramik	11
Tanah	1
Plastik	16
Total	45

Tabel 4. Jenis bahan penyusun setiap tempat perindukan yang positif jentik nyamuk di Kelurahan Panjatan.

Bahan Tempat Perindukan	Jumlah
Semen	6
Asbes	1
Tanah	1
Plastik	6
Total	14

Berdasarkan Tabel 3 dan 4 diperoleh hasil bahwa jenis bahan penyusun tempat perindukan nyamuk yang paling banyak di Kelurahan Sorosutan dan Kelurahan Panjatan adalah berbahan semen. Hasil perhitungan nilai *Container Index* (CI) dari Kelurahan Sorosutan adalah sebesar 45 % dengan *House Index* (HI) sebesar 35 %, sedangkan untuk Kelurahan Panjatan sebesar 6,31 % dan 14 %. Nilai *Breteau Index* (BI) untuk Kelurahan Sorosutan sebesar 21,95 dan Kelurahan Panjatan sebesar 14. Pada setiap kontainer yang diamati, dilakukan pula pengukuran parameter lingkungan yaitu suhu air

dan pH air dengan hasil kontainer yang kepadatan larvanya tinggi memiliki hasil pengukuran suhu dan pH antara 26- 27°C dengan pH 6-8. Hasil pengukuran sangat mencolok adalah di kontainer yang berupa wadah genangan air di belakang kulkas yang memiliki suhu 39 °C dan pH 5.

Dari hasil pengamatan di 100 rumah yang diteliti di daerah endemis (Kelurahan Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta) diperoleh hasil bahwa keberadaan larva paling banyak yaitu pada bak mandi terutama yang berbahan dasar semen. Kontainer yang positif larva juga lebih banyak ditemukan di dalam rumah dibandingkan dengan luar rumah. Hal ini sesuai dengan hasil identifikasi larva dan nyamuk dewasa yang diperoleh dari tempat tersebut yang merupakan spesies *Aedes aegypti*, seperti diketahui bahwa spesies ini banyak ditemukan di daerah perkotaan dan *breeding place* serta *resting place*-nya berada di dalam rumah (indoor) (Jansen dan Beebe, 2010). Di Kelurahan Panjatan, larva banyak ditemukan di kontainer yang berupa ember dan berada di luar rumah (outdoor). Dari hasil identifikasi diperoleh spesies *Aedes albopictus* dan *Culex sp.* Nyamuk *Ae. albopictus* merupakan spesies nyamuk yang mampu beradaptasi di lingkungan rural, sub urban dan urban (WHO, 2017). Larva *Culex sp.* banyak diperoleh karena di Kelurahan Panjatan sumber mata airnya keruh tidak seperti di Kelurahan Sorosutan. Hal ini sesuai dengan habitat dari nyamuk *Culex sp.* yang menyukai tempat dengan genangan air yang kotor, Di samping itu, di dalam rumah penduduk memang tidak ditemukan kontainer-kontainer terbuka yang berpotensi sebagai *breeding place* dari *Aedes aegypti*. Menurut penelitian Purnama dan Baskoro (2012), jumlah larva paling banyak ditemukan di kontainer berupa bak mandi dikarenakan masyarakat sering terlambat untuk membersihkan bak mandi minimal seminggu sekali. Selain itu, larva juga ditemukan di bagian dispenser dan belakang kulkas yang letak penyimpanan airnya jarang terlihat dan sering terlupakan. Menurut National Institute of Communicable Disease (2001), Suatu wilayah dikatakan memiliki resiko tinggi untuk penularan DBD jika CI ≥ 5 % dan HI ≥ 10 %. Berdasarkan kriteria ini, kepadatan dan penyebaran vektor DBD di Kelurahan Sorosutan tergolong tinggi sedangkan di Kelurahan Panjatan tergolong rendah. Nilai BI merupakan prediktor KLB (Kejadian Luar Biasa) atau *Outbreak*, jika BI ≥ 50 , maka daerah tersebut berpotensi untuk mengalami KLB, karena BI di 2 kelurahan ini belum mencapai angka 50 sehingga kedua daerah tersebut belum berpotensi mengalami KLB. Wilayah berpenduduk padat akan memudahkan penularan penyakit DBD yang

selanjutnya berdampak pada tingginya kasus. Hal ini terlihat pada tingginya kasus DBD dari tahun ke tahun. Perbedaan nilai parameter entomologi di berbagai tempat antara lain disebabkan karena tingkat sanitasi, temperatur, kelembaban udara serta curah hujan yang berbeda antara satu daerah dengan daerah lain (Sukesi, 2012).

Penyebaran nyamuk dipengaruhi oleh kepadatan penduduk. Kelurahan Sorosutan merupakan wilayah padat penduduk dengan jarak antar rumah yang berdekatan. Semakin dekat jarak antar rumah, semakin mudah pula nyamuk untuk menyebar dan terbang dari rumah ke rumah karena jarak terbang nyamuk *Aedes sp.* pendek yaitu 40-50 meter.

B. Status Resistensi terhadap Insektisida

Status resistensi nyamuk terhadap insektisida berdasarkan aktivitas enzim esterase non-spesifik untuk Kelurahan Sorosutan dan Kelurahan Panjatan dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Dari tabel 5 menunjukkan bahwa nyamuk di 2 RW Kelurahan Sorosutan yang mulai mengalami resistensi terhadap insektisida organofosfat yaitu RW 03 dan RW 13, sedangkan nyamuk di 3 wilayah RW lainnya masih rentan.

Dari tabel 6 menunjukkan bahwa nyamuk di 4 dusun di wilayah Kelurahan Panjatan telah mengalami resistensi tinggi, sedangkan nyamuk di 1 wilayah dusun masih rentan terhadap insektisida organofosfat.

Tabel 5. Status resistensi nyamuk dari Kelurahan Sorosutan terhadap insektisida organofosfat dengan uji biokemis melalui pembacaan Elisa Reader $\alpha = 450$ nm.

Lokasi	SS (Sangat Sensitif)		RS (Resisten Sedang)		RR (Resisten Tinggi)	
	Nilai AV < rerata kontrol negative + 3 SD		Rerata kontrol negatif + 3 SD \leq nilai AV \leq rerata kontrol positif		nilai AV > rerata kontrol positif	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
RW 03	7	87,50	1	12,50	0	0
RW 04	8	100,00	0	0,00	0	0
RW 08	8	100,00	0	0,00	0	0
RW 13	7	87,50	1	12,50	0	0
RW 15	8	100,00	0	0,00	0	0

Tabel 6. Status resistensi nyamuk dari Kelurahan Panjatan terhadap insektisida organofosfat dengan uji biokemis melalui pembacaan Elisa Reader $\alpha = 450$ nm

Lokasi	SS (Sangat Sensitif)		RS (Resisten Sedang)		RR (Resisten Tinggi)	
	Nilai AV < rerata kontrol negative + 3 SD		Rerata kontrol negatif + 3 SD \leq nilai AV \leq rerata kontrol positif		nilai AV > rerata kontrol positif	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Dusun 1	4	66,67	0	0,00	2	33,33
Dusun 2	2	25,00	0	0,00	6	75,00
Dusun 3	2	33,33	2	33,33	2	33,33
Dusun 4	8	100,00	0	0,00	0	0,00
Dusun 5	0	0,00	4	66,67	2	33,33

Uji biokemis menggunakan substrat α -naftil asetat untuk melihat adanya aktivitas enzim esterase non-spesifik sebagai salah satu mekanisme resistensi terhadap insektisida terutama golongan organofosfat. Dari hasil yang diperoleh dengan adanya generasi nyamuk yang telah resisten terhadap insektisida organofosfat, menunjukkan telah terjadi peningkatan aktivitas

enzim esterase non-spesifik untuk nyamuk di kedua daerah tersebut. Daerah non endemis DBD yaitu di Kelurahan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo merupakan daerah yang 3 tahun berturut-turut tidak terdapat kasus DBD, akan tetapi di daerah ini diperoleh individu nyamuk yang telah resisten terhadap OP. Hal ini dimungkinkan telah terjadinya resistensi silang (*cross resistance*)

karena insektisida karbamat seperti *Bendiocarb* dan *Propoxur* yang banyak terkandung dalam insektisida rumah tangga memiliki mekanisme resistensi yang sama dengan OP yaitu *target-site resistance*. Tekanan selektif dari insektisida rumah tangga (piretroid) yang digunakan masyarakat memungkinkan terjadinya peningkatan enzim esterase non spesifik dari populasi nyamuk. Menurut Widiarti *et al.* (2005), peningkatan enzim esterase juga terjadi akibat penekanan secara selektif dari insektisida golongan piretroid.

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kepadatan dan penyebaran vektor DBD di daerah endemis DBD (Kelurahan Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta) lebih tinggi dibandingkan daerah non endemis DBD

(Kelurahan Panjatan, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo) dan kedua daerah tersebut belum berpotensi mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD. Adanya generasi nyamuk yang telah resisten terhadap insektisida organofosfat menunjukkan adanya aktivitas enzim esterase non spesifik pada nyamuk di daerah endemis dan non endemis DBD.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Biologi UGM yang telah memberikan hibah penelitian biodiversitas tropika dosen untuk pengembangan materi pembelajaran (Dana BPPTNbh 2017).

Daftar Referensi

- Bhat, M.A., Krishnamoorthy, K. & Khan, A.B., 2014. Entomological surveillance of dengue vectors in Tamil Nadu, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(6), pp.158–164.
- Biswas, S., Dicks, M.D.J., Long, C.A., Remarque, E.J., Siani, L., Colloca, S., Cottingham, M.G., Holder, A.A., Gilbert, S.C. & Hill, A.V.S., 2011. Transgene optimization, immunogenicity and in vitro efficacy of viral vectored vaccines expressing two alleles of *Plasmodium falciparum* AMA1. *PLoS One*, 6(6), pp.1–16.
- Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta., 2015. Profil Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2014. *Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- Erlanger, T.E., Keiser, J. & Utzinger, J., 2008. Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Medical and veterinary entomology*, 22(3), pp.203–221.
- Farahiyah, M., Nurjazuli, N. & Setiani, O., 2014. Analisis spasial faktor lingkungan dan kejadian DBD di Kabupaten Demak. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 42(1), pp.25–36.
- Jansen, C.C. & Beebe, N.W., 2010. The dengue vector *Aedes aegypti*: what comes next. *Microbes and infection*, 12(4), pp.272–279.
- Kementerian Kesehatan R.I., 2010. Demam Berdarah Dengue di Indonesia tahun 1968-2009. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2, pp.1–14.
- Kementerian Kesehatan, R.I., 2016. Profil kesehatan Indonesia Tahun 2015. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Lestari, K., 2007. Pencegahan demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. *Farmaka*, 5(3), pp.12–29.
- National Institute of Communicable Diseases, 2001. Investigation & Control of Outbreaks Dengue Fever & Dengue Haemorrhagic Fever. Ministry of Health and Family Welfare (GOI), Haemorrhagic Fever in North, North-East and Central India. New Delhi. *Dengue bulletin*, 2001, Vol. 25, pp.84–92.
- Purnama, S.G. & Baskoro, T., 2012. Maya index dan kepadatan larva *Aedes aegypti* terhadap infeksi dengue. *Makara Kesehatan*, 16(2), pp.57–64.
- Soenjono, S.J., 2011. 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. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(1), pp.1–6.
- Sukesi, T.W., 2012. Monitoring Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Gedongowo Kecamatan Mantrijeron Kota Yogyakarta. *Kes Mas: Jurnal Fakultas*

- Kesehatan Masyarakat*, 6(1), pp.13–18.
- Wati, N.A.P., 2015. Survei Entomologi Dan Penentuan Maya Index Di Daerah Endemis DBD di Dusun Krpyak Kulon, Desa Panggunharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul DIY. *Jurnal Medika Respati*, 10(3), pp.76–84.
- Widiarti, W. & Lasmiati, L., 2015. Beberapa Aspek Entomologi Pendukung Meningkatnya Kasus Demam Berdarah Dengue Di Daerah Endemis Di Jawa Tengah. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 14(4), pp.309–317.
- Widiarti, W., Boewono, D.T., Widyastuti, U. & Mujiono, M., 2005. Uji Biokimia Kerentanan Vektor Malaria terhadap Insektisida Organofosfat dan Karbamat di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Buletin Penelitian Kesehatan*, [online] 33(2), pp.80–88. Available at: <<http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/BPK/article/view/211>>.
- World Health Organization, 2017. Dengue Control. <http://www.who.int/denguecontrol/mosquito/en/>. [Accessed 1 November 2017].