

STATUS RESISTENSI *Aedes aegypti* TERHADAP MALATHION DI KOTA SEMARANG

Ayu Yulistiyawati¹, Sayono¹, Ulfa Nurullita¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstrak

Latar Belakang: Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Kasus DBD di Indonesia mengalami peningkatan. Upaya pencegahan difokuskan pada pemberantasan vektor, termasuk menggunakan insektisida malathion karena masih efektif di beberapa wilayah. Namun belum diketahui status resistensi populasi *Ae. aegypti* berdasarkan tingkat endemisitas DBD.

Tujuan: Mengetahui status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida malathion berdasarkan tingkat endemisitas di Kota Semarang.

Metode: Penelitian explanatory research dengan pendekatan Cross-Sectional dilakukan di tiga kelurahan dengan endemisitas berbeda. Variabel penelitian yaitu status endemisitas DBD dan status resistensi *Ae aegypti* terhadap malathion. Sebanyak 25 ekor nyamuk dijadikan subjek penelitian per tabung dalam uji suseptibilitas, dan dikontakkan dengan impregnated paper malathion 0.8% selama satu jam. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji Kruskal – Wallis.

Hasil: Rerata jumlah nyamuk pingsan berdasarkan tingkat endemisitas DBD dari tinggi, sedang dan non endemis adalah 80.8, 84.0, dan 95.2, sedangkan jumlah nyamuk mati pasca holding 24 jam adalah 96.0, 99.2 dan 100. Tidak ada perbedaan yang signifikan status resistensi berdasarkan tingkat status endemisitas DBD ($p=0,343$), namun ada perbedaan signifikan jumlah kematian nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan status endemisitas DBD.

Kesimpulan: Malathion dapat digunakan di daerah non endemis.

Kata kunci: Nyamuk *Aedes aegypti*, status endemisitas, status resistensi

RESISTANCE STATUS OF *Aedes aegypti* TO MALATHION COMPOUND IN SEMARANG MUNICIPALITY

Abstract

Background: *Aedes aegypti* is the Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) vector. Dengue cases in has increased in Indonesia. Prevention efforts were focused in eradication of mosquito vector including malathion compound use. Resistance status of *Ae aegypti* to this compound is necessary observed.

Objective: To determine the resistance status of *Ae aegypti* to malathion compound based on the level of DHF endemicity in Semarang.

Method: Explanatory research with cross-sectional design was conducted in three village with different Dengue endemicity status. Observed variables are Dengue endemicity status of dengue and resistance status of *Ae aegypti* to malathion compoud. As much as 25 mosquitoes subjected to each susceptibility test tubes and contacted with the malathion 0.8% impregnated paper. Data analysis was performed using Kruskal - Wallis.

Results: Average of knockdown mosquito based on Dengue endemicity level are 80.8, 84.0, and 95.2, while the number of dead mosquitoes after 24 hours holding are 96, 99.2 and 100. There are no significant differences of resistance status based on the level of dengue endemicity ($p=0.343$), but there was significant difference of dead *Ae aegypti* number based on dengue endemicity status.

Conclusion: Malathion can be used in non endemic area of Dengue.

Keywords: *Aedes aegypti*, endemicity status, status resistance

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) sekarang telah menjadi ancaman utama bagi kesehatan masyarakat global. Lebih dari 2,5 miliar penduduk dunia berisiko terkena penyakit demam berdarah, dengan mayoritas atau 70% populasi hidup di kawasan Asia Pasifik.¹ Dibandingkan wilayah lain, negara-negara Asia Tenggara paling serius terkena dampak DBD, potensi penyebaran DBD di negara asia tenggara mengingat hal ini disebabkan banyak wisatawan keluar masuk dari satu negara ke negara lain.²

Data Dinas Kesehatan Kota Semarang, jumlah kasus DBD hingga tahun 2010 mencapai 5.559 kasus dengan jumlah kematian 46 orang. Sementara pada 2009 jumlah kasus DBD di Kota Semarang 3.883 kasus dengan 43 penderita meninggal. Selain itu, daerah endemis demam berdarah di Kota Semarang juga bertambah bila dibandingkan tahun sebelumnya. Pada 2009, dari 177 kelurahan di Kota Semarang, sebanyak 161 kelurahan termasuk daerah endemis demam berdarah. Sementara pada 2008 daerah endemis meliputi 156 kelurahan dan pada 2007 pada 154 kelurahan.³

Penyebab penyakit DBD adalah virus dengan genus Flavivirus yang ditularkan dari manusia ke manusia lain, melalui gigitan nyamuk *Aedes* (*Ae*) dari sub genus *Stegomyia*. *Ae. aegypti* merupakan vektor epidemik yang paling penting, sementara spesies lain seperti: *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis*, *Ae. scutellaris* dan *Ae. (Finlaya) niveus* sebagai vektor sekunder DBD. Semua spesies tersebut kecuali *Ae. Aegypti* memiliki wilayah penyebaran sendiri, walaupun mereka merupakan vektor yang sangat baik untuk virus dengue, epidemic yang ditimbulkan tidak separah yang diakibatkan *Ae. Aegypti*.⁴

Endemisitas DBD adalah daerah yang banyak terjadi kasus DBD dan biasanya di daerah tersebut 3 tahun terakhir ada kasus terus – menerus. Ada 4 status endemisitas

DBD yaitu endemis tinggi, endemis sedang, endemis rendah dan tidak endemis. Departemen Kesehatan telah mengupayakan berbagai strategi untuk mengatasi masalah DBD. Upaya penanggulangan DBD telah dilakukan dengan fogging fokus, fogging sebelum musim penularan, abatisasi masal, abatisasi selektif dan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan melibatkan seluruh potensi masyarakat.⁵

Berdasarkan hal tersebut, maka pengendalian vektor DBD yang efisien dan efektif adalah memutus rantai penularan dengan membunuh vektornya dengan berbagai cara yaitu dapat secara mekanis, yaitu membunuh langsung nyamuk, dapat juga secara biologis, misalnya dengan memasukkan ikan pemakan jentik nyamuk ke dalam tempat perindukannya, dapat juga secara kimiawi yaitu dengan menggunakan insektisida. Insektisida ini ada yang ditaburkan di air dan ada yang diaspakan ke udara sebagai kabut untuk pembunuh nyamuk dewasa, karena lebih efektif, cepat dan mudah pemakaiannya. Insektisida merupakan golongan pestisida terbesar yang digunakan dalam program pemberantasan hama vektor penyakit serta berbagai jenis serangga yang sering didapatkan di dalam dan sekitar rumah.⁶

Salah satu insektisida yang digunakan untuk memberantas vektor DBD dan masuk Malathion termasuk kelompok insektisida organofosfor yang dipergunakan secara luas untuk membasmi serangga dalam bidang kesehatan, pertanian, peternakan dan rumah tangga, dan mempunyai daya racun yang tinggi pada serangga sedangkan toksisitasnya terhadap mamalia relatif rendah, sehingga banyak digunakan.⁷

Namun penggunaan satu jenis insektisida dalam waktu lama atau dipakai secara terus menerus dapat menimbulkan resistensi/kekebalan nyamuk sasaran. Munculnya galur serangga resisten dipicu dengan adanya pajanan yang berlangsung

lama. Hal ini terjadi karena nyamuk *Ae. aegypti* dan vektor dengue lainnya mampu mengembangkan sistem kekebalan terhadap insektisida yang sering dipakai dan timbulnya resistensi terhadap suatu insektisida karena pajanan oleh insektisida lainnya.⁸ Dalam lingkungan manusia saat ini banyak sumber penggunaan insektisida, antara lain pertanian, rumah tangga, industri, kesehatan dan lainnya yang berpeluang berkontribusi memicu munculnya resistensi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Explanatory Research* yaitu penelitian yang menjelaskan hubungan antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis yang telah dirumuskan, yaitu menjelaskan antara variabel bebas (status endemisitas DBD) dan variabel terikat (status resistensi nyamuk *Aedes Aegypti*).⁹

Metode penelitian yang digunakan adalah survey yang dilengkapi dengan pemeriksaan laboratorium. Pendekatan dalam penelitian ini adalah *Cross-Sectional* karena variabel bebas dan terikat yang terjadi pada objek penelitian diukur secara bersamaan. Populasi dalam penelitian ini adalah nyamuk *Ae. Aegypti* yang ada di kelurahan endemis tinggi, kelurahan endemis sedang, dan kelurahan tidak endemis. pengambilan sampel dilakukan dengan pemasangan perangkap telur nyamuk (ovipositiontrap, yang disingkat ovitrap). Jumlah kelurahan endemis tinggi di kota Semarang ada 151 kelurahan, endemis sedang 8 kelurahan dan kelurahan tidak endemis 4 kelurahan.

Untuk masing – masing kategori diambil 1 kelurahan. Kelurahan endemis tinggi dipilih kelurahan Terboyo kulon, endemis sedang dipilih kelurahan Kaligawe, sedangkan kelurahan tidak endemis dipilih kelurahan Kudu. Penentuan dari kelurahan ke titik lokasi berdasarkan data dari kelurahan mengenai kejadian kasus DBD terbaru. Untuk mengambil sampel telur nyamuk *Ae. aegypti*, maka tiap kelurahan dipilih 1 atau 2

lokasi dengan penentuan adanya kasus DBD pada lokasi tersebut. Lokasi terpilih dipasang 30 ovitrap. Telur *Ae. Aegypti* yang diperoleh ditetaskan dan dipelihara di laboratorium hingga menjadi nyamuk dewasa. Setelah menjadi nyamuk dewasa, dilakukan uji resistensi dengan menggunakan uji bioassay untuk menentukan kerentanan nyamuk *Ae. Aegypti* terhadap insektisida malathion dalam bentuk impregnated paper dengan konsentrasi 0,5% yang dibuat oleh WHO.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2011 sampai dengan selesai. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Unimus. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah status resistensi nyamuk *Ae. Aegypti*, Variabel bebasnya yaitu status Endemisitas DBD.

Analisis data menggunakan Analisis Univariat yaitu analisis yang menjelaskan/mendeskripsikan data masing – masing variabel. Analisis yang digunakan adalah distribusi frekuensi, rata – rata (mean), minimum dan maksimum, serta standar deviasi. Analisis Bivariat yaitu Analisis Analitik yang dilakukan terhadap dua variabel yang berhubungan, uji statistik yang digunakan adalah Oneway Anova, Kruskal-Wallis dan Chi- Square dengan tingkat kemaknaan 5 %.

HASIL

1. Densitas telur *Ae. aegypti*

Masing-masing kelurahan dipasang 30 ovitrap. Berdasarkan tabel 1 diperoleh jumlah telur nyamuk yang terperangkap yang paling rendah terdapat pada daerah non endemis yaitu 8 sampai 15 telur nyamuk, dengan rerata 10,83 dan standar deviasi 2,335. Jumlah telur nyamuk yang terperangkap yang paling tinggi terdapat pada daerah endemis tinggi yaitu 15 sampai 70 telur nyamuk, dengan rerata 33,93 dan standar deviasi 14,673.

Tabel 1. Telur Aedes sp yang terperangkap ovitrap pada masing- masing daerah endemis

Endemisitas	Minimum	Maksimum	Rerata	SD
Endemis tinggi	15	70	33.93	14.673
Endemis sedang	15	50	23.17	13.357
Non endemis	8	15	10.83	2.335

Jumlah nyamuk pingsan pada pengujian suseptibilitas standar WHO dengan impragnated paper berbahan aktif malathion. Gambaran nyamuk Aedes aegypti yan pingsan saat kontak 1 jam

dengan insektisida malathion pada masing – masing daerah endemis dan non endemis. Jumlah nyamuk pingsan adalah sebagai beriku:

Tabel 2. Persentase nyamuk dari daerah endemis tinggi, sedang dan non endemis yang pingsan dan tetap hidup pada saat kontak dengan insektisida malathion

No.	Jumlah Nyamuk Uji	Status Endemisitas											
		Endemis Tinggi				Endemis Sedang				Non Endemis			
		Pingsan	(%)	Hidup	(%)	Pingsan	(%)	Hidup	(%)	Pingsan	(%)	Hidup	(%)
1	25	18	72	7	28	21	84	4	16	22	88	3	12
2	25	20	80	5	20	22	88	3	12	23	92	2	8
3	25	21	84	4	16	20	80	5	20	25	100	0	0
4	25	19	76	6	24	24	96	1	4	24	96	1	4
5	25	23	92	2	8	18	40	7	28	25	100	0	0
Rerata	25	20.2	80.8	4.8	19.2	21	84	4	16	23	95.2	1.2	4.8

Berdasarkan tabel 2. Menunjukkan bahwa rata-rata persentase nyamuk pingsan untuk daerah endemis tinggi adalah sebanyak 80,8 % dan persentase nyamuk hidup adalah 19,2 %, persentase nyamuk pingsan untuk daerah endemis sedang adalah sebanyak 84 % dan persentase nyamuk hidup adalah 16 % dan untuk daerah non endemis persentase nyamuk pingsan sebanyak 95,2% dan persentase nyamuk hidup adalah 4,8% .

Persentase jumlah nyamuk mati setelah holding 24 jam masing-masing daerah endemis

Jumlah nyamuk mati setelah holding 24 jam selama pengujian masing – masing daerah baik yang endemis tinggi, endemis sedang dan non endemis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa persentase nyamuk mati adalah sebanyak 96% dan tetap hidup adalah sebanyak 4%, pada daerah endemis sedang persentase nyamuk mati mayoritas adalah sebanyak 99,2% dan tetap hidup adalah sebanyak 0,8% sedangkan pada daerah non endemis didapat persentase 100 % nyamuk mati. Hasil pengujian holding 24 jam dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Presentasi nyamuk mati setelah holding 24 jam di daerah endemis tinggi, endemis sedang, dan non endemis

No.	Jumlah Nyamuk Uji	Status Endemisitas											
		Endemis Tinggi				Endemis Sedang				Non Endemis			
		Mati	(%)	Hidup	(%)	Mati	(%)	Hidup	(%)	Mati	(%)	Hidup	(%)
1	25	24	96	1	4	25	100	0	0	25	100	0	0
2	25	24	96	1	4	25	100	0	0	25	100	0	0
3	25	23	92	2	8	25	100	0	0	25	100	0	0
4	25	24	96	1	4	25	100	0	0	25	100	0	0
5	25	25	100	0	0	24	96	1	4	25	100	0	0
Rerata	25	24	96	1	4	24	99.2	0.2	0.8	25	100	0	0

Status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* pada masing-masing daerah endemis dan non endemis. Hasil pengujian menunjukkan kelurahan endemis tinggi kematian nyamuk sebanyak 96 %

yang dikategorikan toleran. Sedangkan kelurahan endemis sedang kematian nyamuk sebanyak 99,2% dan kelurahan non endemis kematian nyamuk sebanyak 100% nyamuk dikategorikan rentan (Tabel 4).

Tabel 4. Status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan endemisitas

No	Kelurahan	Status Endemisitas	Persentase nyamuk mati	Status resistensi
1.	Terboyo Kulon	Endemis tinggi	96.00	Toleran
2.	Kaligawe	Endemis sedang	99.20	Rentan
3.	Kudu	Non endemis	100.00	Rentan

2. Analisis Analitik

Uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* untuk jumlah nyamuk pingsan diperoleh nilai $p = 0,989 (>0,05)$, sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan untuk nyamuk mati setelah holding 24 jam data yang diperoleh berdistribusi tidak normal karena $p = 0,015$.

Jumlah nyamuk pingsan saat kontak 1 jam dibedakan berdasarkan tingkat endemisitas pada masing-masing daerah. Untuk melihat perbedaan jumlah nyamuk

pingsan pada masing-masing daerah endemis maka dilakukan uji Anova. Hasil uji Anova yang dilakukan menunjukkan $p=0,024 (p<0,05)$ artinya ada perbedaan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* pingsan pada masing-masing daerah endemis. Adanya perbedaan rata-rata jumlah nyamuk secara signifikan setelah kontak 1 jam berdasarkan tingkat endemisitas maka dilanjutkan dengan analisis LSD yaitu untuk membedakan rata-rata nyamuk pingsan dengan menggunakan uji *post hoc* (*LSD*) dapat dilihat pada tabel 5:

Tabel 5. Hasil Uji LSD tentang jumlah nyamuk pingsan

No	Perlakuan	Selisih rata-rata	Signifikansi
1.	Endemis tinggi terhadap endemis sedang	-0,800	0,510
2.	Endemis tinggi terhadap non endemis	-3,600	0,010
3.	Endemis sedang terhadap non endemis	-2,800	0,035

Berdasarkan tabel 5. dapat diketahui bahwa pada daerah endemis tinggi terhadap daerah non endemis terdapat perbedaan yang signifikan ditunjukkan dengan nilai $p=0,010$. Dan pada daerah endemis sedang terhadap non endemis terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 0,035$.

Jumlah kematian nyamuk *Ae. aegypti* dibedakan berdasarkan tingkat endemisitas pada masing-masing daerah. Perbedaan jumlah kematian nyamuk berdasarkan tingkat endemisitas pada masing-masing daerah diketahui dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis. Syarat uji Kruskal-Wallis adalah data berdistribusi tidak normal.

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p=0,024$ ($< 0,05$), artinya ada perbedaan yang signifikan jumlah kematian nyamuk berdasarkan tingkat endemisitas pada masing-masing daerah. Perbedaan jumlah kematian nyamuk berdasarkan tingkat endemisitas pada

masing-masing daerah ditunjukkan dengan uji Kruskal-Wallis dengan nilai *mean rank* yang berbeda.

Pada tabel 6. *mean rank* tertinggi terdapat pada daerah non endemis yaitu dengan nilai *mean rank* 10,50, sedangkan nilai *mean rank* terendah terdapat pada daerah endemis tinggi yaitu dengan nilai *mean rank* 4,40. Perbedaan status resistensi pada daerah endemis dan non endemis ditampilkan pada Tabel 7. Tabel tersebut menunjukkan bahwa daerah endemisitas dan status resistensi diperoleh bahwa 90% nyamuk yang dikategorikan rentan, sedangkan pada daerah non endemis seluruh nyamuk dikategorikan rentan (100%). Hasil uji statistik Chi Square menunjukkan $\chi^2 = 0,536$ dan $p = 0,667$ artinya secara kualitatif tidak ada perbedaan status resistensi antara daerah endemis dan non endemis.

Tabel 6. *Mean rank* Perbedaan Jumlah kematian nyamuk

Endemisitas	n	<i>Mean rank</i>
Endemisitas tinggi	5	4.40
Endemisitas sedang	5	9.10
Non endemis	5	10.50
Total	15	

Tabel 7. Tabel Status Resistensi pada daerah endemis dan non endemis

Status Endemisitas	n	Status Resistensi		Persentase (%)	
		Rentan	Toleran	Rentan	Toleran
Daerah endemis	10	5	5	50	50
Daerah non endemis	5	5	0	100	0

Perbedaan status resistensi berdasarkan tingkat endemisitas tidak valid dilakukan uji statistik dengan Chi Square dengan baik karena sampel yang digunakan terlalu sedikit. Tabel 7 hanya

menggambarkan bahwa di daerah endemis ada 10% *Aedes aegypti* yang toleran terhadap malathion, sedangkan di daerah non endemis 100% yang rentan

Tabel 8. Tabel Status Resistensi Terhadap Status Endemisitas DBD

Status Endemisitas	n	Status Resistensi		Persentase (%)	
		Rentan	Toleran	Rentan	Toleran
Endemisitas tinggi	5	1	4	20	80
Endemisitas sedang	5	4	1	80	20
Non endemis	5	5	0	100	0

Dari tabel 8 pada status endemisitas dan resistensi diperoleh bahwa sebanyak 4 dari 5 atau 80% nyamuk yang dikategorikan toleran, sedangkan pada daerah endemis sedang 4 dari 5 (80%) dan non endemis semuanya rentan atau 5 dari 5 (100%). Hasil uji statistik *Chi Square* diperoleh $\chi^2=2,143$ dan $p=0,343$ artinya tidak ada perbedaan status resistensi berdasarkan tingkat endemisitas DBD. Namun, Perbedaan status resistensi berdasarkan tingkat endemisitas tidak dapat dilakukan uji statistik dengan baik karena sampel yang digunakan terlalu sedikit. Tabel 8 hanya menggambarkan bahwa di daerah endemis tinggi 80% nyamuk *Aedes aegypti* yang toleran, sedangkan untuk daerah endemis sedang 80% dan non endemis 100 % nyamuk *Aedes aegypti* yang rentan.

PEMBAHASAN

a. Suhu dan Kelembaban ruang uji

Suhu dan kelembaban ruang uji merupakan faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan nyamuk. Suhu ruangan saat uji tiap pengujian berkisar antara 25°C - 27°C . Kisaran temperatur tersebut merupakan kondisi optimal untuk kehidupan nyamuk. Bahwa suhu udara yang baik untuk kehidupan nyamuk adalah di atas 15°C dan di bawah 45°C . Nyamuk dapat

hidup normal pada suhu udara 22°C - 30°C .¹² Pada suhu yang lebih tinggi dari 35° , perkembangan nyamuk mengalami perubahan dalam arti proses-proses fisiologis lebih lambat, pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali apabila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C .¹⁰

Kelembaban udara di dalam ruangan pada saat uji dilakukan berkisar antara 75%-80%. Kisaran kelembaban ini merupakan kondisi optimal untuk kehidupan nyamuk.

Suhu dan kelembaban udara masih berada pada keadaan optimal untuk perkembangan nyamuk, maka kematian nyamuk dalam penelitian ini bukan disebabkan oleh suhu dan kelembaban udara di ruang uji. Hal ini didukung dengan persentase kematian kelompok kontrol yang kecil (0%).

Nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan adalah nyamuk umur 3-5 hari. Pada umur tersebut nyamuk mempunyai kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi (stabil). Dalam penelitian ini dilakukan pemberian makanan (air gula) pada nyamuk perlakuan dan kontrol, untuk menjaga kondisi fisik nyamuk. Jika nyamuk tidak diberi makan dikhawatirkan akan mati. Dengan kriteria perlakuan tersebut, dapat dipastikan bahwa

nyamuk yang mati merupakan efek perlakuan dan bukan karena efek dari faktor lingkungan.

b. Perbedaan Persentase Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang pingsan

Insektisida malathion yang dikontakkan dengan nyamuk dari ketiga daerah (daerah endemis tinggi, daerah endemis sedang, dan daerah non endemis), memberikan efek pingsan (*knockdown*) setelah dikontakkan selama 1 jam. Nyamuk yang pingsan dapat menjadi pertanda bahwa nyamuk akan mati sebelum 24 jam. Namun demikian kematian nyamuk uji dihitung setelah 24 jam.¹²

Kemampuan insektisida malathion menimbulkan efek pingsan disebabkan sifat insektisida ini sebagai racun kontak. Malathion efektif pada dosis rendah. Malathion membunuh insekta dengan cara meracuni lambung, kontak langsung dan melalui uap/pernapasan. Malathion, mempunyai sifat yang sangat khas yaitu dapat menghambat kerja enzim kolinesterase terhadap asetilkolin (*Asetilcholinesterase Inhibitor*) di dalam tubuh. Insektisida mengalami proses *biotransformation* di dalam darah dan hati. Sebagian malathion dapat dipecahkan dalam hati mamalia dan penurunan jumlah dalam tubuh terjadi melalui jalan hidrolisa *esterase*.¹²

Ada perbedaan jumlah nyamuk pingsan pada saat kontak 1 jam berdasarkan tingkat endemisitas. Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan jumlah nyamuk pingsan dan hidup pada saat dikontakkan dengan insektisida malathion. Dalam proses diketahui bahwa jumlah nyamuk pingsan pada daerah endemis tinggi 80,8 %, untuk daerah endemis sedang nyamuk pingsan sebanyak 84%

sedangkan untuk daerah non endemis jumlah nyamuk pingsan sebanyak 95,2%.

Perbedaan jumlah nyamuk pingsan masing – masing daerah menunjukkan tingkat ketahanan nyamuk terhadap pajanan insektisida berbeda. Nyamuk yang berasal dari daerah endemis terbukti lebih tahan dari daerah non endemis. Menurut Krianto di daerah endemis tinggi kasus DBD terjadi setiap tahun dengan angka insidensinya lebih dari 10/10.000 penduduk. Tingginya kejadian kasus memaksa masyarakat melakukan berbagai upaya pencegahan. Namun, masyarakat di daerah endemis tinggi lebih memilih fogging yang tidak rasional. Intensitas fogging yang tinggi dapat menyebabkan percepatan mekanisme resistensi yang pada tahap awal. Hal ini ditunjukkan dengan angka kematian nyamuk yang rendah terhadap pajanan insektisida. Praktik warga yang rendah diduga berhubungan dengan banyak faktor antara lain pengetahuan yang rendah, anggapan DBD bukan masalah serius, ketidaktahuan pihak yang bertanggung jawab serta alasan lain seperti ekonomi. Berbagai hal tersebut terjadi akibat kurangnya promosi kesehatan, belum baiknya koordinasi lintas sektor serta tidak efektifnya strategi yang dipilih.¹³

c. Perbedaan Persentase Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati setelah holding 24 jam

Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan jumlah kematian nyamuk pada masing-masing daerah. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p=0,024$ Nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari daerah non endemis lebih banyak yang mati. Hal ini menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari daerah

non endemis lebih rentan terhadap malathion. Sebaliknya, nyamuk *Aedes aegypti* dari daerah endemis tinggi telah menjadi toleran, yaitu kondisi perubahan antara rentan dan resisten.

Dalam penentuan status resistensi, pada masing-masing kelurahan diambil lima titik sampling sehingga secara keseluruhan ada 15 titik sampling. Dari masing-masing titik sampling diambil 25 ekor nyamuk untuk dilakukan uji resistensi. Hasil uji resistensi menunjukkan bahwa pada daerah endemis tinggi, rerata kematian nyamuk mencapai 96%, daerah endemis sedang 99,2%, dan daerah non endemis 100%. Data kematian tersebut menunjukkan bahwa status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion 0,5 % di daerah endemis tinggi adalah toleran, daerah endemis sedang dan non endemis masih termasuk rentan. Hal ini sesuai WHO yang menyatakan bahwa jika kematian nyamuk uji 99 – 100 % artinya masih rentan, antara 80 - 98 % artinya toleran dan < 80% artinya resisten.¹

- d. Perbedaan status resistensi berdasarkan status endemisitas.

Pada penelitian ini, dipilih 3 kelurahan dengan status endemisitas tinggi, sedang dan non endemis. Pada ketiga kelurahan tersebut ditentukan masing – masing 5 titik pengambilan sampel sehingga pada penelitian ini seluruhnya terdapat 15 titik pengambilan sampel tersebut. Ada 10 wilayah yang berstatus rentan, yaitu 5 wilayah dari kelurahan endemis sedang dan 5 wilayah dari kelurahan daerah non endemis. Fenomena yang berbeda hanya terjadi di daerah endemis tinggi, yaitu wilayah sampling (80%) toleran dan 1 wilayah sampling (20%) rentan.

Jumlah sampel yang digunakan hanya sedikit (15 sampel wilayah) tidak mencukupi untuk dilakukan uji statistik Chi Square. Hal ini terbukti bahwa hasil uji tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan karena 75% sel dalam tabel silang memperoleh nilai harapan < 5. Untuk membuktikan perbedaan status resistensi tidak valid menggunakan hasil uji Chi Square yang berbasis data kategorik. Namun demikian, status resistensi ini masih dapat dibuktikan perbedaannya berdasarkan endemisitas daerah, menggunakan uji Kruskal Wallis yang didasarkan pada presentase jumlah nyamuk yang mati pada masing-masing titik sampling, dengan hasil ada perbedaan yang signifikan. Nyamuk *Aedes aegypti* dari daerah endemis tinggi lebih tahan terhadap malathion 0,5% daripada nyamuk dari daerah nyamuk dari daerah endemis sedang dan non endemis.

KESIMPULAN dan SARAN

Status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis tinggi yaitu toleran, Status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis sedang adalah rentan. Status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* di daerah non endemis adalah rentan. Tidak ada perbedaan yang signifikan status resistensi berdasarkan status endemisitas DBD ($p= 0,343$). Ada perbedaan jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan status endemisitas DBD. Dari kesimpulan tersebut penulis mengajukan beberapa saran antara lain, Kepada Instansi Kesehatan dapat digunakan sebagai pedoman bagi petugas instansi kesehatan dalam menyusun strategi pengendalian vektor baik secara fisik, biologi dan kimia. Kepada Masyarakat hendaknya masyarakat selalu membersihkan bagian rumah yang sering menjadi tempat sarang nyamuk di lingkungannya. Kepada peneliti lain untuk

meneliti lebih lanjut tentang resistensi nyamuk pada daerah endemis non endemis di tempat lain untuk mengetahui status resistensinya.

REFERENSI

1. Hadinegoro S R H, Satari H I. 1999. *Demam Berdarah Dengue. Pelatihan Bagi Pelatih Dokter Spesialis Anak dan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Tatalaksana Kasus DBD*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
2. Depkes. www.depkes.go.id. Dirjen PPM-PL Depkes, 2004 *Kebijaksanaan Program P2DBD dan Situasi Terkini DBD di Indonesia*.
3. Laporan Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Informasi Penyakit DBD Terkini*.
4. WHO. *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue Dan Demam Berdarah Dengue*. Penerbit Buku Kedokteran : ECG. Yakarta. 2004
5. Kristina, Ismaniah dan Leny. *Demam Berdarah Dengue*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan. Depkes RI. Yakarta. 2004
6. Hasanuddin. *Uji Kerentanan Aedes Aegypti Terhadap Malation Dan Efektifitas Tiga Jenis Insektisida, Propoksur Komersial Di Kota Makassar*. Jurnal Med. Nasional. 2005
7. Hadi UK dan Sigit. *Hama Pemukiman Indonesia. Fakultas Kedokteran Hewan*. Institut Pertanian Bogor. 2006
8. Johnson. P.W. *Chemical Resistance In Livestock*. Elizabeth Mc Artur Agricultural Institute. Camden. NSW. 1998.
9. Murti B. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi Edisi Kedua Jilid Pertama*. Yogyakarta : PT.Raja Grafindo Persada. 2003.
10. WHO. *Meeting Of Directors Of WHO Collaborating Centers On The Evaluation And Testing Of New Pesticides*. Unpublished
11. Komisi Pesticida. *Metode Standart Pengujian Resistensi Pesticida*. Jakarta. Deptan 1995
12. Razak Achmad Hamzah, *Tracer Pathway Dari Insektisida Malathion dan Pengaruhnya Terhadap Organ Hati Dan Otak Tikus*, jurnal Kesehatan. VOL. 13 (2) 69-73, Anatomi Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB, Darmaga-Bogor .2009
13. Krianto. *Masyarakat Depok Memilih Fogging yang Tidak Dimengerti*. Departemen Pendidikan Kesehatan dan Ilmu Perilaku Fakultas Kesehatan Masyarakat Indonesia. Vol. 4 (1) 29 - 35. Depok. 2009
14. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Status Kerentanan Nyamuk Anopheles Sudaicus Terhadap Insektisida Cypermethrin Di Kabupaten Garut*. Aspirator. Vol 1 (1) 55-60. Jakarta. 2010