Indeks Transmisi Transovarial Virus Dengue pada Nyamuk *Aedes Albopictus* di Kecamatan Tembalang Kota Semarang

TRANSOVARIAL TRANSMISSION INDEX OF DENGUE VIRUS ON *Aedes albopictus* IN TEMBALANG DISTRICT SEMARANG CITY

Djoko Nugroho[1] dan Dwi Sutiningsih[2]

[1]Bagian Biostatistik dan Ilmu Kependudukan FKM Undip
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang Selatan 50239
[2]Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik FKM Undip
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang Selatan 50239
E-mail: nugrohoki@gmail.com

Abstract

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is an infectious vector-borne disease which until today still cause serious health problem. The disease is transmitted through mosquito bites. Aedes aegypti is known as the main vector of dengue virus for life in and around the house. Whereas *Aedes albopictus* live in the gardens so as more rare contact with humans. The research aims to prove the existence of transovarial transmission virus dengue in *Aedes albopictus* mosquito in Tembalang district, Semarang city. This research was an observational analytic study with cross-sectional design. Study samples were *Aedes sp.* ovitrap of eggs of Tembalang distric. Three villages with represent Tembalang district was selected base on the number of cases. The egg survey of ovitrap was reared to get F1 to for virus dengue examination with ISBPC technique. The result of this study were found transovarial transmission virus dengue on *Aedes albopictus* from thee villages in Tembalang district. Transovarial transmission index (ITT) of Sambiroto village was 20%, Kedungmundu village was 10% and Sendangmulyo village was 3,33%. It concluded that transovarial transmission virus dengue on *Aedes albopictus* in Tembalang district, Semarang city.

Key words: mosquito, *Aedes albopictus*, transovarial, dengue virus, Tembalang

Abstrak

Virus Dengue adalah penyebab penyakit demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue yang ditularkan melaui gigitan nyamuk. Selama ini *Aedes aegypti* dikenal sebagai vektor utama virus Dengue karena hidup di dalam dan sekitar rumah. Sedangkan *Aedes albopictus* hidupnya di kebun-kebun sehinggga lebih jarang kontak dengan manusia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah *Aedes albopictus* berperan dalam

penularan transovarial pada nyamuk *Ae. albopictus* di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel diambil secara *accidental,* dengan melakukan penangkapan nyamuk *Aedes albopictus* dari Kecamatan Tembalang yang merupakan daerah endemis tinggi dengan kasus yang sering berulang. Telur nyamuk hasil penangkapan yang telah *rearing* diperiksa adanya virus dengue dengan teknik ISBPC. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya transmisi transovarial virus dengue pada nyamuk *Aedes albopictus* di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Indeks transmisi transovarial di Kelurahan Sambiroto sebesar 20%, Kedungmundu 10% dan Sendangmulyo 3,33%.

Kata kunci : nyamuk *Aedes albopictus*, transovarial, virus dengue

Pendahuluan

Infeksi dengue ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*. Kedua jenis nyamuk ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali di tempat-tempat ketinggian lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut (Siregar, 2004). Nyamuk *Ae. Aegypti* merupakan vektor utama virus dengue, karena hidupnya di dalam dan sekitar rumah, sedangkan *Aedes albopictus* hidup di kebun-kebun sehinggga lebih jarang kontak dengan manusia. Sekali virus berada dalam tubuh nyamuk, virus tersebut akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya, sehingga nyamuk akan menjadi penular (vektor) selama hidupnya. Penularan terjadi setiap kali nyamuk menggigit. Sebelum menghisap darah, nyamuk akan mengeluarkan air liur melalui *proboscis*-nya agar darah yang dihisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus Dengue ditularkan ke orang lain (Depkes RI, 2004).

Kota Semarang merupakan kota dengan kasus demam berdarah dengue (DBD) tertinggi di Jawa Tengah tahun 2011 yaitu sebanyak 1.303 kasus. Beberapa kelurahan dengan kasus DBD tertinggi di kota Semarang tahun 2011 yaitu Sambiroto 28 kasus (IR 98,02 per 100.000 orang), Candisari 23 kasus (IR 124,35 per 100.000 orang), Wonosari 13 kasus (IR 76,73 per 100.000 orang), Kedungmundu 9 kasus (IR 37,17 per 100.000 orang), Kalipancur 8 kasus (IR 46,95 per 100.000 orang), dan Petompon 3 kasus (IR 37,17 per 100.000 orang). Selama 3 tahun terakhir, tren kasus DBD di Kota Semarang cenderung meningkat.

Masih banyak faktor dari berbagai aspek yang belum diketahui tentang penyakit ini, baik dari segi virologi, entomologi maupun epidemiologi dan pemberantasannya. Penyebab meningkatnya kasus DBD sangat kompleks dan multifaktorial, salah satunya yaitu peranan penularan transovarial (dari induk yang mengandung virus ke anakannya) pada nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* belum dikaji lebih lanjut. Sekitar 20% nyamuk yang ditangkap di alam positif mengandung virus. Adanya virus dengue pada nyamuk *Ae. albopictus* betina di Singapura dengan serotipe DEN-4 (38.9%), DEN-2 (33.3%), DEN-3 (16.7%), dan DEN-1 (11.1%). Penelitian Buckner EA *et al* (2013) membuktikan bahwa nyamuk *Ae. albopictus* berperan sebagai vektor pada infeksi virus Dengue-1 di Florida (Rosen & Gubler, 2004). Hasil penelitian lain oleh Lee dan Rohani juga

membuktikan bahwa nyamuk *Ae. albopictus* sebagai vektor dominan infeksi virus dengue di daerah perkotaan di Malaysia dengan transmisi secara transovarial (Lee & Rohani, 2005; Almeida *et al*., 2005).

Virus dengue ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk. Satu nyamuk yang terinfeksi virus selama hidupnya akan mengandung virus tersebut. Nyamuk betina yang *infected* (mengandung virus) mungkin juga dapat mewariskan virus ke generasi berikutnya. Studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Kelurahan Jangli dan Sambiroto, Kecamatan Tembalang, Semarang menunjukkan adanya larva *Aedes albopictus* pada ovitrap yang dipasang di rumah-rumah penduduk masing-masing adalah 25% dan 35%. Hasil penelitian Widiarti *et al* (2006) menunjukkan bahwa ditemukannya larva *Ae. aegypti* sebanyak 242 ekor dan 4 ekor *Ae. albopictus* di Kelurahan Manyaran Semarang (Almeida *et al*., 2005). Setelah dipelihara di laboratorium, larva menjadi dewasa betina 101 ekor (97 ekor *Ae. aegypti* dan 4 ekor *Ae. albopictus)* dan *Ae.aegypti* 145 jantan. Pada penelitian ini juga dilakukan uji imunohistokimia untuk mendeteksi antigen virus dengue pada nyamuk dari daerah Kelurahan Manyaran, dari 242 ekor *Ae. aegypti* ditemukan 5 ekor positif antigen virus dengue (2,0%).

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Aedes albopictus* mungkin juga berperan sebagai vektor infeksi dengue. Apabila penularan transovarial terbukti pada nyamuk *Ae. albopictus* yang ditangkap dari beberapa wilayah Kota Semarang, maka pengendalian nyamuk dewasa dengan *fogging* akan terlambat, sehingga surveilans larva dengan pembersihan sarang nyamuk (PSN) akan lebih bermanfaat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah nyamuk *Ae. albopictus* berperan sebagai vektor infeksi dengue dan telah terjadi penularan transovarial pada nyamuk tersebut di beberapa wilayah di Kota Semarang.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional yang dilaksanakan di laboratorium dan lapangan. Seluruh data dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dari pengujian-pengujian yang dilakukan di laboratorium. Populasi penelitian ini adalah telur nyamuk, yang diperoleh dari rumah penduduk di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah telur nyamuk *Aedes albopictus* yang diperoleh hasil penangkapan ovitrap dari 100 rumah penduduk di Kelurahan Sambiroto, Kedungmundu dan Sendangmulyo, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang yang merupakan daerah endemis tinggi dengan kasus yang sering berulang. Ovitrap yang positif telur kemudian ditetaskan dan dikolonisasi di laboratorium. Setiap hari larva diberi makan serbuk campuran bekatul dan daging dengan perbandingan 10 : 4 sebanyak instar larva. Setelah larva menjadi nyamuk dewasa dilakukan identifikasi spesies nyamuk. Berdasarkan hasil pemasangan ovitrap dapat dihitung ovitrap indeks (OI) pada masing-masing kelurahan dengan rumus :

$$\text{OI} : \frac{\text{Jumlah ovitrap positip telur}}{\text{Jumlah ovitrap terpasang}} \times 100\%$$

Pemeriksaan virus dengue pada nyamuk *Ae. albopictus* dilakukan dengan menggunakan metode *Imunositokimia Streptavidin Biotin Peroksidase Complex* (ISBPC) yang telah dibakukan oleh Umniyati (2004) pada sediaan histologis nyamuk sediaan pencet kepala nyamuk. Hasil positif antigen dengue akan terlihat adanya butiran-butiran warna coklat pada pengamatan di bawah mikroskop, sedangkan hasil negatif akan terlihat warna biru pucat/ungu. Indeks transmisi transovarial (ITT) ditentukan dengan rumus :

$$\text{IIT} : \frac{\text{Jumlah nyamuk positif virus dengue}}{\text{Jumlah nyamuk yang diperiksa}} \times 100\%$$

Hasil Penelitian

Pemasangan Ovitrap

Pemasangan ovitrap dilaksanakan pada 3 kelurahan di Kecamatan Tembalang berdasarkan jumlah kasus tertinggi DBD selama tiga tahun terakhir. Ketiga kelurahan ini walau sudah termasuk daerah perkotaan tetapi masih banyak dijumpai kebun dan hutan kecuali Kedungmundu yang padat pemukiman. Pemasangan ovitrap dilakukan pada rumah-rumah penduduk di kelurahan Sambiroto, Kedungmundu, dan Sendangmulyo. Pengambilan sampel mengacu pada Pedoman Survei Entomologi DBD menurut kriteria WHO. Masing-masing rumah dipasang 2 ovitrap yang terletak di dalam dan luar rumah pada 100 rumah penduduk. Hasil survei ovitrap di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemasangan ovitrap dan nilai ovitrap indeks (OI) di Kecamatan Tembalang

Kelurahan	Pemasangan Ovitrap di Dalam dan Luar rumah			
	Positip telur	Negatif telur	Jumlah	OI (%)
Sambiroto	45	155	200	29.03
Kedungmundu	20	180	200	11.11
Sendangmulyo	25	175	200	14.29

Berdasarkan tabel 1, nilai ovitrap indeks (OI) tertinggi terdapat pada Kelurahan Sambiroto. Berdasarkan data sekunder dari Dinas Kesehatan Kota Semarang, Kelurahan Sambiroto, Kecamatan Tembalang merupakan wilayah endemis tertinggi DBD di Kota Semarang.

Kolonisasi Nyamuk *Aedes sp*.

Setelah dilakukan pemasangan ovitrap, telur yang dikoleksi dari lapangan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan *rearing*/pemeliharaan sampai didapatkan nyamuk dewasa keturunan pertama (F1). Telur *Aedes sp*. menetas menjadi larva membutuhkan waktu 1-4 hari. Stadium larva berlangsung 7-8 hari sampai menjadi pupa. Stadium pupa berlangsung 2-3 hari untuk menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk yang pertama muncul

adalah nyamuk jantan. Proses selanjutnya pada nyamuk dewasa adalah memisahkan nyamuk berdasarkan spesiesnya. Pada 3 kelurahan endemis di Kecamatan Tembalang didominasi oleh nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan *Aedes albopictus* sedikit. Umur nyamuk *Aedes albopictus* di insektarium laboratorium rata-rata dapat hidup selama 2-3 hari saja, sedangkan *Ae. aegypti* bisa lebih dari 1 minggu.

Index Transmisi Virus Dengue pada nyamuk *Aedes albopictus*

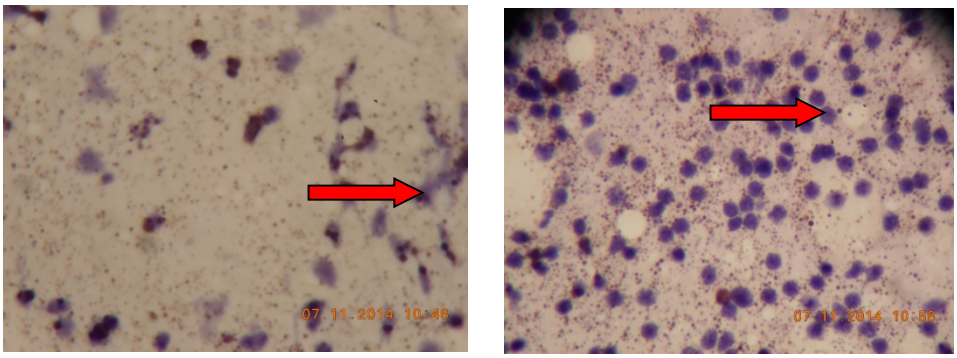
Pemeriksaan virus dengue pada nyamuk dengan menggunakan metode ISBPC. Dari hasil pemeriksaan dibuktikan bahwa ada penularan transovarial virus dengue pada nyamuk *Aedes albopictus*, dimana untuk menghitung besarnya trasmisi transovarial dapat diketahui dengan menghitung indeks transmisi transovarial (ITT).

Sebanyak 30 ekor sampel nyamuk *Ae. albopictus* betina berumur rata-rata 2-3 hari dan kenyang larutan gula 10% diperoleh dari masing-masing kelurahan di Kecamatan Tembalang. Setiap kaca preparat diberi sediaan pencet kepala nyamuk sebanyak 15 *head squash*. Kontrol positif dan negatif adalah nyamuk yang berasal dari Laboratorium Parasitologi FK UGM. Deteksi virus dengue diawali dengan preparasi bahan, pewarnaan dan pemeriksaan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40, 100, 400 dan 1000x (Chamber *et al.*, 2003). Hasil deteksi virus dengue dari nyamuk *Aedes albopictus* yang berasal dari Kecamatan Tembalang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sediaan *head squash* positif nyamuk *Ae. albopictus* asal telur di kecamatan Tembalang pada perbesaran 400x dan 1000x dengan menggunakan metode ISBPC

No.	Kelurahan	Jumlah		
		Sampel	Positif	ITT (%)
1	Sambiroto	30	6	20,00
2	Kedungmundu	30	3	10,00
3	Sendangmulyo	30	1	3,33

Hasil pemotretan sediaan mikroskopis ISBPC dengan *antibody monoclonal* anti dengue komersial pada sediaan *head squash* nyamuk *Ae. albopictus* perbesaran 400x dan 1000x memperlihatkan imunoreaksi positif yang ditunjukkan oleh warna coklat dan imunoreaksi negatif yang ditunjukkan oleh warna biru pucat atau ungu. Hasil pemotretan disajikan pada Gambar 1.



Positif virus dengue Negatif virus dengue

Gambar 1. Gambaran mikroskopis sediaan *head squash* nyamuk *Aedes albopictus* yang positif terinfeksi virus dengue dan yang tidak terinfeksi virus dengue dari lapangan

Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan mikroskopis nyamuk *Ae. albopictus* didapat indeks transmisi transovarial (ITT) tertinggi adalah Kelurahan Sambiroto dengan ITT sebesar 20% artinya dari 30 ekor nyamuk 6 ekor postif virus dengue dan 24 ekor negatif virus dengue (Tabel 2). Hal ini membuktikan bahwa adanya penularan transovarial virus dengue pada nyamuk *Ae. albopictus* di Kecamatan Tembalang dengan tingkat penularan tertinggi adalah Kelurahan Sambiroto. Sedangkan di Kelurahan Kedungmundu, ITT sebesar 10%, artinya dari 30 ekor nyamuk 3 ekor positif terinfeksi virus dengue dan 27 ekor negatif virus dengue. Pada Kelurahan Sendangmulyo, ITT sebesar 3,33% artinya dari 30 ekor nyamuk yang diperiksa 1 ekor positif terinfeksi virus dengue dan 29 ekor negatif virus dengue. Pada uji ini tidak dilakukan pengontrolan terhadap nyamuk *Ae. albopictus* karena adanya kesulitan dalam memperoleh sampel nyamuk dewasa di laboratorium. Pada perbesaran 400x, tingkat infeksi positif (+) terlihat adanya butiran-butiran coklat pada jaringan otak namun tidak ada sel yang berwarna coklat pada sitoplasmanya (Gambar 1). Pada infeksi positip (++) butiran pasir kecoklatan semakin menyebar dan ditemukan 1-10 sel yang berwarna coklat di bagian sitoplasma per bidang pandangan dengan perbesaran 400x. Pada infeksi positif (+++) butiran pasir coklat semakin meluas ditemukan pada 10-100 sel pada sitoplasma dengan perbesaran 100x. Gambaran infeksi positip (+) hampir ditemukan pada sediaan *head squash* nyamuk yang berasal dari Kelurahan Sambiroto, Kedungmundu, dan Sendangmulyo. Gambaran mikroskopis tingkat infeksi tersebut menunjukkan bahwa nyamuk yang tingkat infeksinya lebih berat (+++) akan lebih mudah menimbulkan gejala DBD karena jumlah virus yang masuk lebih banyak. Suatu infeksi dengue akan muncul gejala kronis dipengaruhi oleh imunitas host, masivitas (jumlah) virus dan *strain* virus. Sebagian ahli menyatakan bahwa penyebab penyakit adalah virulensi virus. Teori virulensi mengatakan bahwa untuk timbulnya sakit DBD tidak perlu infeksi dua kali, satu kali infeksi sudah cukup asalkan virusnya virulen. Permasalahannya adalah belum ada pertanda laboratorium untuk virulensi.

Gambaran tingkat infeksi mengindikasikan virus dengue pada nyamuk *Aedes sp.* masa inkubasi 7 hari dapat dideteksi pada sediaan *head squash* di jaringan otak. Setelah

bereplikasi di usus tengah nyamuk, virus menyebar ke jaringan-jaringan antara lain jaringan saraf, kelenjar ludah, usus depan, badan lemak, sel epidermis, ovarium bagian dalam dinding nyamuk (Lee & Rohani, 2005). Transovarial terjadi bila virus masuk ke dalam telur melalui *macropile* saat fertilisasi melewati *oviduct* selama masa embriogenesis, akibatnya telur terinfeksi menghasilkan larva yang infeksius (Joshi *et al.*, 2002) Menurut WHO (2000) masa infeksi dalam tubuh nyamuk berlangsung 10-12 hari kemudian virus siap ditularkan.

Index transmisi transovarial (ITT) pada tiga kelurahan di Kecamatan Tembalang mengindikasikan bahwa status kerentanan nyamuk *Aedes sp.* cukup tinggi dan berpotensi dalam transmisi virus dengue. Status kerentanan nyamuk yang tinggi dan potensi transmisi transovarian virus dengue yang dimilikinya merupakan andil yang besar dalam pemeliharaan endemisitas dan terjadinya KLB. Ada kemungkinan ITT pada 3 kelurahan di Kecamatan Tembalang akan meningkat karena peningkatan jumlah penduduk dan mobilitas penduduk di lokasi tersebut sehingga transmisi transovarial tersebut berpotensi meluas ke daerah-daerah lain. Oleh karena itu, diharapkan kebijakan surveilans vektor oleh instansi kesehatan terkait tidak hanya terfokus pada indikator entomologis seperti ABJ, tetapi lebih ditingkatkan pada surveilans virus pada vektornya sebagai upaya SKD untuk mencegah terjadinya KLB.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Ovitrap indeks (OI) tertinggi di Kecamatan Tembalang adalah Kelurahan Sambiroto sebesar 20%, diikuti Kelurahan Kedungmundu sebesar 10% dan Kelurahan Sendangmulyo sebesar 3,33%.
2. Terbukti adanya transmisi transovarial virus dengue pada nyamuk *Aedes albopictus* di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.
3. Indeks transmisi transovarial (ITT) tertinggi di Kecamatan Tembalang adalah Kelurahan Sambiroto sebesar 29,03%, diikuti kelurahan Kedungmundu sebesar 11,11% dan Kelurahan Sendangmulyo sebesar 14,29%.

Daftar Pustaka

Almeida APG, Baptista SSSG, Sousa CAGCC, Novo MTLM, Ramos HC, Panella Godsey M, Joao-Simoes M, Anselmo ML, Komar N, Mitchell CJ, Ribeiro H. 2005. Bioecology and vectorial capacity of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Macao, China, in relation to dengue virus transmission. *J Med Entomol,* 42:419–428.

Chamber T, Schlesingers J, Davidson D. 2003. Yellow Virus/Dengue-2 and Yellow Fever/Dengue-4 Chimeras: Biological Characterization, Immunogenicity and Protection againts Dengue Encephalitis in Mouse Model. *Journal of Virologi,* 77(6):3655-3668.

Depkes RI. 2004. *Pedoman Survei Entomologi Malaria Ditjen Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan*. Ditjen PPM & PL. Jakarta.

Joshi V, Mourya DT, Sharma RC. 2002. Persistance of Dengue 3 Virus Through Transovarial Transmission Passage in Successive Generation of *Aedes aegypti* Mosquito. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene,* 67(2):158-161.

Lee HL, Rohani A. 2005. Transovarial Transmission of Dengue Virus in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Relation to Dengue Outbreak in an Urban Area in Malaysia. *Dengue bulletin,* 29:106-111.

Rosen L, Gubler D. 2004. The use of Mosquito to Detect and Propagate Dengue Virus. *American Journal Tropical Medicine Hygiene,* 3:1153- 1160.

Siregar AF. 2004*. Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Tesis. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.

Umniyati, SR. 2004. Preeliminary investigation on the transovarial transmission of dengue virus in the population of aedes aegypti in the well. Dalam *Seminar hari nyamuk IV*, 21 Agustus 2004, Surabaya.

Widiarti, Boewono, DT, Widiastuti, U. Mujiono dan Lasmiati, 2006. Deteksi virus dengue pada induk dan progeny vector demam berdarah dengue Aedes aegypti di beberapa daerah endemis diJawa tengah. Dalam seminar sehari strategi pengendalian vector dan reservoir penyakit pada kedarurtan bencana alam di era desentralisasi, 20 september, Salatiga.

WHO, 2000*. Demam Berdarah Dengue, Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan dan Pengendalian*. ECG Jakarta.