

Deteksi Transmisi Transovarial Virus Dengue Pada *Aedes Aegypti* Pada Wilayah Endemis Kota Pontianak

Malik Saepudin^{1*}, Heru Subaris Kasjono², Martini³

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kemenkes Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia.

²Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kemenkes Yogyakarta, Indonesia.

³Departemen Epidemiologi Penyakit Tropis FKM Universitas Diponegoro Indonesia.

*email: malik_saepudin@yahoo.co.id

Abstract

Dengue virus is highly pathogenic in humans and spreads rapidly through *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes. More than half a billion people from 100 countries in the world are at serious risk of dengue virus infection. The purpose of this study was to prove the existence of transovarial transmission of dengue virus in *Aedes aegypti* mosquitoes with a transovarial transmission index (TTI) in endemic areas in Pontianak, West Kalimantan. This research method is descriptive observational with a cross-sectional study. The results of the Microscopic Examination of Head Squash Preparations on the *Aedes aegypti* mosquito, showed the Transovarial Transmission Index in Batulayang Village was 39.60% higher, compared to Sungai Jawi Village, which was 29.30%, but both were still lower than ITT in 2012. The results of the *Aedes* mosquito examination *aegypti* using the Polymerase Chain Reaction Transcription Reaction (PCR-TR) method found the dengue virus strain. The conclusion of this study proves that the transovarial transmission of dengue virus in *Aedes aegypti* mosquitoes in Sungai Jawi Village is 29.30% lower than in Batulayang Village by 39.60%, and the dengue virus serotype, DENV-3, has been found.

Keywords: transovarial transmission; dengue virus; *Aedes aegypti*

Abstrak

Virus Dengue sangat patogen pada manusia dan menyebar dengan cepat melalui nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Lebih dari setengah miliar penduduk dari 100 negara di dunia berada pada risiko serius infeksi virus dengue. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan adanya penularan virus dengue transovarial pada nyamuk *Aedes aegypti* dengan indeks transmisi transovarial (TTI) di daerah Endemis di Pontianak, Kalimantan Barat. Metode penelitian ini adalah deskriptif observasional dengan studi potong lintang. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Sediaan Head Squash pada nyamuk *Aedes aegypti*, menunjukkan Indeks Transmisi Transovarial pada Kelurahan Batulayang lebih tinggi yaitu 39,60%, dibandingkan dengan Kelurahan Sungai Jawi yaitu 29,30%, tetapi keduanya masih lebih rendah dibandingkan ITT pada Tahun 2012. Hasil pemeriksaan nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode Polymerase Chain Reaction Transcription Reaction (PCR-TR) ditemukan strain virus Dengue-3. Kesimpulan penelitian ini membuktikan adanya transmisi transovarial virus dengue pada nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Sungai Jawi sebesar 29,30% lebih rendah dibandingkan di kelurahan Batulayang sebesar 39,60%, serta berhasil ditemukan serotipe virus Dengue yaitu DENV-3.

Kata Kunci : transmisi transovarial; virus dengue; *Aedes aegypti*

1. Pendahuluan

Virus Dengue adalah golongan virus RNA yang sangat patogen pada manusia dan cepat menyebar melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* terutama di negara tropis. Lebih dari setengah milyar dari 100 negara di dunia memiliki risiko

serius terhadap infeksi virus Dengue. Virus Dengue menyebabkan manifestasi klinik yang sangat bervariasi seperti flu sampai Demam Berdarah Dengue (DBD) dan berkembang sampai terjadi DSS (*Dengue Shock Syndrome*), dan kadang-kadang disertai dengan kejang-kejang karena adanya *encephalopathie* [1].

Perubahan komponen lingkungan tersebut dapat mempengaruhi kepadatan vektor, kebiasaan reproduksi, usia hidup dan perkembangan serta ketangguhan dari patogen. Suhu udara dan kelembaban nisbi udara berpengaruh pada kemampuan hidup *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* maupun virus Dengue. Suhu yang relatif rendah maupun tinggi, serta kelembaban nisbi udara yang rendah dapat mengurangkan kemampuan hidup virus Dengue yang hidup dalam tubuh nyamuk maupun kemampuan hidup nyamuk itu sendiri, sehingga menambah populasi. Fenomena di atas diperkirakan berhubungan dengan pergeseran kejadian luar biasa (KLB) DBD di Indonesia. Pada tahun 1970-1990 terjadi KLB DBD secara berkala 4-6 tahun telah mengalami pergeseran sejak tahun 2005 menjadi 3-4 tahun, bahkan di beberapa kota KLB terjadi dalam jangka waktu 1-2 tahun [2].

Kota Pontianak merupakan wilayah endemis DBD di Provinsi Kalimantan Barat, terletak di garis khatulistiwa merupakan dataran rendah (1 m dari permukaan laut/dpl) dengan temperatur rata-rata 30 °C, curah hujan rata-rata 2500 mm/tahun. Sebagian besar masyarakat memiliki kebiasaan menyimpan air hujan sebagai cadangan di tempayan/tempat penyimpanan lainnya untuk memenuhi kebutuhan air minum, ditunjang oleh tingkat mobilitas penduduk tinggi karena merupakan jalur lalu lintas antar negara yaitu Malaysia dan Brunei Darussalam. Dengan karakteristik wilayah seperti di atas Kota Pontianak memiliki tingkat *reseptivitas* habitat vektor utama DBD *Aedes aegypti*.

Upaya yang telah dilakukan selama ini adalah penatalaksanaan kasus, surveilans kasus, penyelidikan epidemiologi (pelacakan kasus), penanggulangan fokus, surveilans vektor, yang dilakukan dengan pemantauan jentik berkala dengan parameter Angka Bebas Jentik (ABJ) dan penggerakan masyarakat untuk pemberantasan sarang nyamuk (PSN) DBD, serta *fogging* masal sebelum musim transmisi. Kegiatan-kegiatan ini belum mendapatkan hasil yang optimal, terbukti masih terjadi peningkatan kasus dari tahun ke tahun. Fenomena ditemukannya virus Dengue pada *Aedes aegypti* perlu dilakukan pengkajian yang lebih mendalam, sebagai bagian penting dari kegiatan surveilans yang mendalam. Fenomena inilah yang merupakan salah satu faktor penting dalam program pencegahan penyakit Demam Berdarah Dengue, sehingga diperlukan pemetaan yang jelas Indikator Indeks Transmisi Tarnsovarial (ITT) melalui kegiatan surveilans.

Surveilans vektor selain pemantauan Angka Bebas Jentik (ABJ), metode pemantauan populasi nyamuk dengan perangkap telur/*ovitrap* serta deteksi virus Dengue pada nyamuk *Aedes aegypti* perlu dilakukan secara berkala di Kota Pontianak, ini sangat penting dilaksanakan sebelum masa penularan atau peningkatan kasus (insidensi) DBD. Aktivitas surveilans ini merupakan bagian integral dalam rangka pelaksanaan sistem kewaspadaan dini (SKD) atau *early warning system* (EWS) di fokus-fokus transmisi, dimana hampir tiap tahun lokasi itu terjadi kasus DBD untuk mencegah terjadinya KLB [3][4].

2. Tinjauan Literatur

Kajian transmisi transovarial virus DEN ini semula dianggap tidak berperan bagi epidemiologi penularan *Dengue*. Informasi terakhir menunjukkan bahwa transmisi transovarial virus *Dengue* pada nyamuk *Ae. aegypti* berperan dalam meningkatkan dan mempertahankan epidemik *Dengue*. Pengukuran indeks transmisi transovarial (ITT) atau *The minimum infection rate* (MIR) atau *Transovarial Index Rate* (TIR) bertujuan untuk mengetahui adanya transmisi transovarial virus *Dengue* pada stadia telur dari nyamuk *Ae. aegypti* induknya yang terinfeksi virus *Dengue*[4].

$$\text{ITT} = \frac{\text{Jumlah spesimen yang positif virus } \textit{Dengue}}{\text{Jumlah seluruh spesimen yang diperiksa}} \times 100 \%$$

Indikator ITT atau MIR atau TIR ini memiliki keakuratan yang tinggi dalam memprediksikan terjadinya insiden DBD, namun diperlukan teknologi bio molekuler.^{5,81} Indikator ini dapat mengukur kepadatan nyamuk dewasa yang terinfeksi virus *Dengue*. *The minimum infection rate* (MIR) sangat berguna untuk melihat kecendrungan penyebaran virus dan riwayat alamiah perjalanan penyakit, serta menggambarkan manajemen pengendalian vektor DBD oleh penanggung jawab program kesehatan pemerintah di suatu negara terutama di tingkat lokal. Sebagaimana kegiatan program surveilan nyamuk di Virginia menghitung tingkat infeksi arboviral pada populasi nyamuk, karena sangat yakin bahwa tingkat infeksi memberikan definisi yang paling akurat dari prevalensi kejadian DBD pada Populasi. Tingkat infeksi nyamuk adalah indikator yang lebih baik dari kejadian DBD, Tingkat infeksi nyamuk tidak memerlukan jumlah kolam nyamuk atau kolam nyamuk ukuran tetap konstan.

Untuk mengoptimal pelaksanaan surveilan penyakit menular vektor, maka perlu dipertimbangkan beberapa hal sebagai yaitu: 1) Menggunakan hasil tes nyamuk untuk menghitung tingkat infeksi minimum (MIR) untuk survey kepadatan nyamuk setiap minggu. 2) Menyediakan data MIR ke departemen kesehatan setempat melalui sistem pencatatan dan pelaporan penyakit menular yang ada, dan 3) Menggunakan data mingguan MIR untuk memantau tren aktivitas virus nyamuk dan menentukan langkah langkah pencegahan tambahan yang perlu dilaksanakan[5].

Meskipun transmisi transovarial virus *Dengue* pada nyamuk *Ae. aegypti* telah ditunjukkan dalam beberapa penelitian baik dalam laboratorium maupun di lapangan, akan tetapi kepentingan epidemiologis aktual dari hal ini terhadap terjadinya kasus *Dengue* belum dipahami dengan jelas, namun bagi spesies vektor yang ada di daerah epidemik *Dengue* dapat menjadi fenomena etiologis utama yang bertanggungjawab atas terjangkitnya kembali penyakit tersebut dari tahap inter-epidemik sampai epidemik permulaan penyakit. Terbuktinya *Ae. aegypti* pra-dewasa yang sudah membawa virus *Dengue* secara transovarial dapat digunakan dalam pengembangan untuk melengkapi sistem kewaspadaan dini terhadap Kejadian Luar Biasa (KLB) Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Indeks transmisi transovarial ini digunakan untuk melihat keberadaan virus *Dengue* pada telur yang berasal dari nyamuk *Aedes aegypti* yang *infectious*. Tiga jenis mekanisme *Dengue transmisi transovarial*: 1). Nyamuk betina terinfeksi menggigit dan menghisap darah inang, yang memungkinkan virus untuk mereplikasi dalam nyamuk, yang terinfeksi telur sehingga

menimbulkan larva yang terinfeksi. 2). nyamuk betina yang tidak terinfeksi memiliki kegiatan seksual dengan nyamuk jantan yang terinfeksi, sehingga penularan infeksi ke nyamuk betina, dan 3). jaringan ovarial nyamuk betina menjadi terinfeksi dan virus ditularkan secara genetic ke generasi berikutnya[6][7][8].

3. Metode

Jenis penelitian adalah observasional deskriptif. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2018, dengan rancangan studi potong lintang (*Cross-sectional*) yaitu untuk membuktikan adanya transmisi transovarial virDen pada kelurahan endemis DBD[9]. Penentuan Populasi Sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dari 100 rumah yang berada di sekitar rumah penderita DBD didasarkan 5 (lima) kriteria yaitu (1) salah satu wilayah kelurahan endemis tinggi DBD selama 4 tahun berturut-turut terdapat kasus DBD. (2) karakteristik wilayah (keadaan pemukiman, vegetasi, dan topografi) yang setara, (3) terdapat kasus fatal DBD dalam 2 Tahun Terakhir, (4) terdapat kasus baru lebih dari 1 (satu) kasus dalam waktu 3 bulan terakhir sebelum dilakukan penelitian, serta (5) Memiliki jarak berjauhan sekitar > 5 km antar lokasi penelitian, maka yang dipilih sebagai lokasi penelitian adalah 2 (dua) Kelurahan di dua Kecamatan. Populasi penelitian adalah nyamuk *Aedes aegypti* asal telur, hasil kolonisasi di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sampel penelitian adalah *Aedes aegypti* yang diambil sebanyak 200 ekor untuk masing-masing lokasi di Kota Pontianak. Kriteria nyamuk sampel: nyamuk dewasa, umur rerata 7 hari, belum mengisap darah, kenyang larutan gula 10%.

Penelitian laboratorium dimulai dari stadium pra dewasa menjadi nyamuk dewasa. Setiap kelurahan diambil nyamuk yang memenuhi kriteria nyamuk uji sebanyak 100 ekor. Metode yang digunakan untuk identifikasi infeksi virDen pada nyamuk Pemeriksaan virus dengue dengan metode *imunositokimia streptavidin biotin peroxidase complex* (ISBPC) dan Polymerase Chain Reaction Transcription Reaction (PCR) yang dikembangkan oleh Umniyati[10].

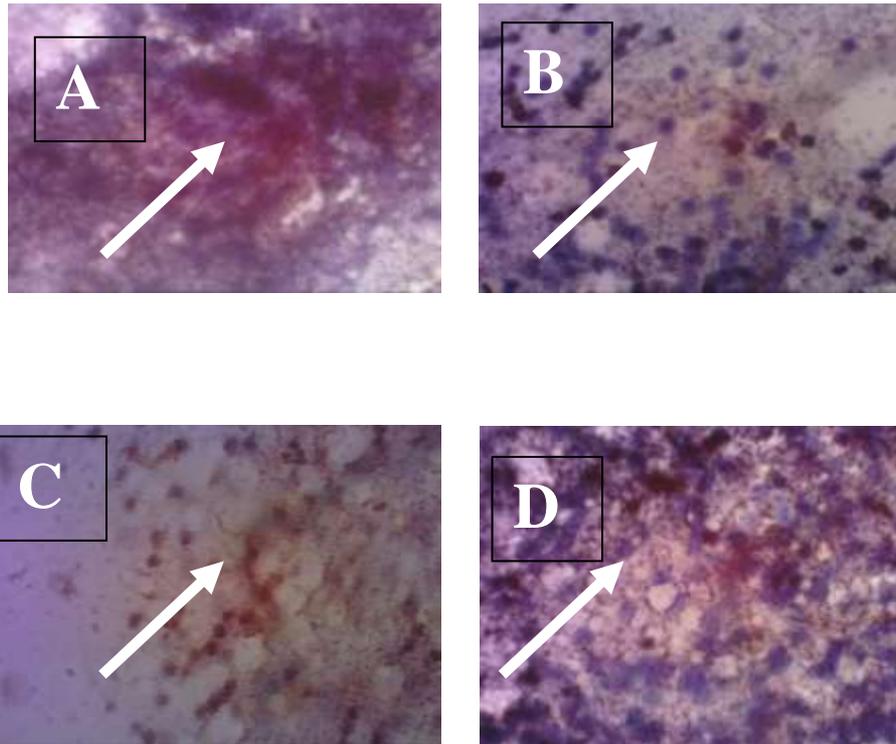
4. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Penelitian ini telah mendapatkan ijin etik dari Komite Etik Penelitian Politeknik Kesehatan Pontianak dengan nomor sertifikat: 019 / KEPT-PK.PKP / VI / 2018. Penelitian dilakukan di wilayah endemis DBD dengan studi kasus di Kota Pontianak.

Gambaran Mikroskopis hasil pengukuran yaitu menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* berumur rerata 7 hari, kenyang larutan air gula 10%. Setiap kaca preparat berisi sediaan pencet kepala nyamuk/ *head squash* sebanyak 12 *head squash*. Khusus nyamuk kontrol positif dan negatif diambil dari nyamuk Laboratorium Parasitologi FK UGM[9]. Sesuai dengan protap metode *imunositokimia streptavidin biotin peroxidase complex* (ISBPC) yang telah disusun dan dibakukan oleh Umniyati. deteksi virDen dilakukan mulai dari preparasi bahan, pewarnaan serta pemeriksaan mikroskopis dengan pembesaran 40x, 100x, 400x, dan 1000x. deteksi virDen dilakukan mulai dari

preparasi bahan, pewarnaan serta pemeriksaan mikroskopis dengan pembesaran 40x, 100x, 400x, dan 1000x.



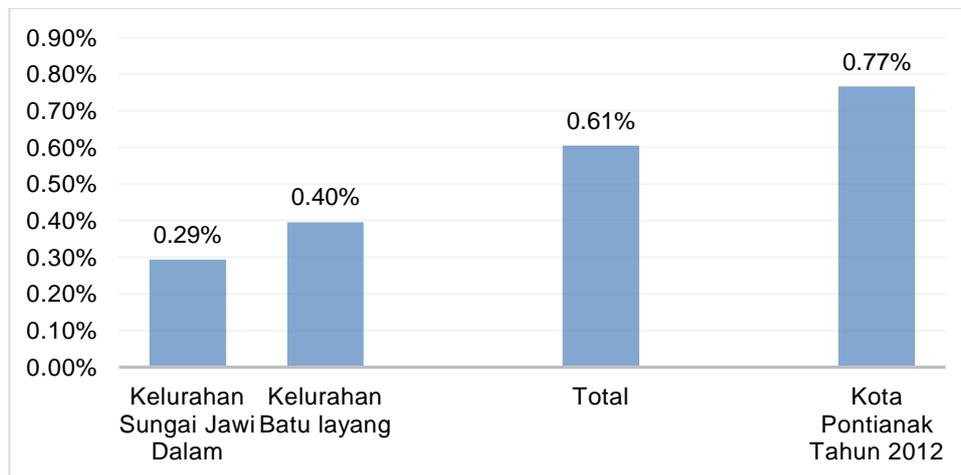
Gambar 1. Foto mikrograf sediaan *head squash* perbesaran 100x10 yang menunjukkan positif antigen DEN berupa granula berheksagonal kecoklatan yang menyebar pada jaringan otak nyamuk dari kelompok perlakuan (gambar C) dan kelompok Kontrol (gambar D), Gambar A adalah kontrol negatif dari sediaan nyamuk non *Aedes aegypti* dan gambar B adalah kontrol positif antigen dari dari nyamuk yang diinfeksi virus *Dengue* dengan masa inkubasi 7 hari.

Gambar 1. memperlihatkan pada tingkat infeksi positif (+), perbesaran 400x terlihat butiran-butiran pasir berwarna kecoklatan tersebar di antara jaringan otak, namun hampir tak ada sel yang memperlihatkan warna coklat di bagian sitoplasmanya. Pada positif (++) butiran-butiran pasir semakin menyebar dan ditemukan 1-10 sel yang memperlihatkan warna coklat di bagian sitoplasmanya per bidang pandangan pada perbesaran 400x. Pada positif (+++) distribusi butiran pasir semakin meluas dan ditemukan 10-100 sel yang memperlihatkan warna coklat pada sitoplasmanya sehingga infeksi dapat dilihat pada perbesaran 100x. Gambaran tingkatan infeksi positif (+++), (++) dan (+) dapat ditemukan pada sediaan preparat di kelompok kontrol, sedangkan di kelompok perlakuan hanya didapat tingkat infeksi positif (+).

Gambaran tingkatan infeksi positif (+++), (++) dan (+) dapat ditemukan pada sediaan preparat di kelurahan/desa endemis DBD, sedangkan di kelurahan/desa sporadis DBD hanya didapat tingkat infeksi positif (+). Hasil deteksi virDen pada nyamuk *Aedes aegypti* asal telur dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Sediaan *Head Squash* Positif Dan Negatif Pada Nyamuk *Aedes aegypti*

Kelurahan	n	Jumlah		ITT (%)
		(+)	(-)	
Sungai Jawi Dalam	1.000	293	607	29,3
Batu layang	1.000	396	604	39,6
Total	2.000	789	1.211	60,55



Gambar. 2. Indeks Transmisi Transovarial di Kota Pontianak

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 2, ITT tertinggi pada daerah endemis DBD terjadi di Kelurahan Batulayang dengan ITT sebesar 40,00%, lebih rendah dibandingkan ITT pada Tahun 2012.

Hasil pemeriksaan nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode PCR-TR (*Polymerase Chain Reaction Transcription Reaction*) ditemukan strain virus Dengue-3. lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3, Urutan gambar dari kiri ke kanan: penanda DNA, kontrol negatif, kontrol positif, nomor sampel 1,2, 3 dan 4

Pemeriksaan jenis virus dengue pada nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan metode RT-PCR. Berdasarkan hasil pengamatan dan dokumentasi hasil elektroforesis dengan Gel Doc seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, itu menunjukkan dalam sampel nomor 3 positif *Dengue* strain 3.

Pembahasan

Penelitian lapangan dilakukan untuk koleksi/pengumpulan telur nyamuk dengan *ovitrap* untuk selanjutnya *ovistrip* positif telur ditetaskan dan dikolonisasi di laboratorium. Hasil pemasangan *ovitrap* yang dihitung dengan persentase *ovitrap index* (OI), menggambarkan *ovistrip* positif lebih banyak di dalam rumah dari pada di luar rumah. *Aedes aegypti* menyukai tempat istirahat/*resting* dan aktivitas di dalam rumah/*indoor*, sedangkan *Aedes albopictus* di luar rumah/*outdoor*[11]. Setelah menyelesaikan daur gonotropiknya nyamuk akan mencari tempat bertelur yang tersedia dekat dengan tempat *resting*-nya. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian di beberapa kelurahan di Jakarta, OI lebih tinggi di luar rumah (36,4%) dibandingkan dalam rumah (33,5%) karena *Aedes aegypti* mempunyai kesenangan bertelur di luar rumah dari pada di dalam rumah. Nyamuk *Aedes aegypti* berperan dalam penularan virDen, karena hidupnya di dalam dan sekitar rumah, sedangkan *Aedes albopictus* di kebun-kebun, sehingga lebih jarang kontak dengan manusia, juga menyimpulkan *ovitrap* cukup efektif sebagai salah satu cara untuk memantau kepadatan *Aedes aegypti*[12][11].

Penelitian menunjukkan adanya transmisi transovarial di Kelurahan Batu layang 40% dan Sungai Jawi Dalam 30%. Hal ini membuktikan bahwa terjadi sirkulasi virus di lokasi tersebut, meskipun lokasi penelitian telah dilakukan pengendalian dengan aplikasi *fogging* dan abatisasi selektif di Lokasi kasus pada akhir Tahun, namun masih ditemukan transmisi transovarial di lokasi penelitian pada siklus F-8. Transmisi transovarial pada awalnya dianggap tidak berperan bagi epidemiologi Dengue. Informasi terakhir menunjukkan bahwa transmisi transovarial pada nyamuk *Aedes albopictus* terdeteksi 7-41 hari sebelum kasus Dengue pertama kali dilaporkan, sedangkan transmisi transovarial pada nyamuk *Aedes aegypti* berperan dalam meningkatkan dan mempertahankan epidemik Dengue. VirDen secara persisten ditularkan secara transovarial yang meningkat frekuensinya sampai filial (F)-7 kemudian persisten pada generasi berikutnya, ini mengindikasikan transmisi transovarial berpotensi sebagai pendukung pemeliharaan endemisitas DBD, dengan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai reservoir virDen sepanjang waktu. Terbukti di kelurahan endemis DBD selalu terjadi kasus DBD dalam setiap tahunnya[13].

Virulensi virus *Dengue* juga merupakan salah satu faktor yang menentukan terjadinya infeksi pada Host, di antara strain yang yang paling ganas adalah starin Virus Dengue-3, terbukti hasil penelitian ditemukan virus *Dengue* strain 3 sebagai strain virus utama yang merupakan strain paling virulen. Virulensi ini ditunjukkan dengan ditemukannya kasus fatal berbeda sebelum intervensi pada kedua wilayah penelitian, CFR di Kelurahan Batu Layang lebih tinggi yaitu 7,14% dibanding di Kelurahan Sungai Jawi Dalam 4,44%[14]. Jadi adanya perbedaan

virulensi di kedua lokasi ini, berpengaruh pada peningkatan insiden DBD secara transovarial sepanjang waktu.

Mobilitas penduduk berpengaruh terhadap peningkatan transmisi virus Dengue secara horisontal, Seseorang yang mengidap virus *Dengue* masuk dari dan ke luar wilayah penelitian secara dinamik menjadi sumber penular yang sangat efektif, sumber penularan yang paling berbahaya adalah pengidap virus yang tidak menunjukkan gejala atau hanya memperlihatkan gejala demam ringan karena mereka bisa pergi kemana-mana. Mobilitas yang tinggi di daerah perkotaan memainkan peranan penting dalam penularan virDen dari pada mobilitas *Aedes aegypti* sendiri[13].

Kondisi tersebut diperburuk dengan keterlambatan berobat ke rumah sakit atau pelayanan kesehatan, akan menjadi sumber yang bergerak dan efektif menularkan virus secara horisontal ataupun vertikal. Penderita pada umumnya datang ke RS setelah berlangsung 4 hingga 5 hari sejak seseorang mengidap virus dalam peredaran darahnya[4][15]. Selama itu pula telah terjadi eskalasi penularan virus secara horisontal yang mirip deret ukur: satu menjadi dua, dua menjadi empat, dan seterusnya. Hal ini juga sebagai penyebab keterlambatan pelaksanaan *fogging* fokus. Seiring dengan mobilitas dan perpindahan penduduk, semakin luas terjadi transmisi transovarial seluruh dunia, misalnya di Negara Malaysia, Thailand serta Singapura dan di Indonesia. Transmisi seperti ini juga terjadi di beberapa kelurahan endemis DBD di Kota Yogyakarta, di beberapa kabupaten endemis DBD di Jawa Tengah dan juga di Sampit, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Kemungkinan akan terus meluas ke daerah-daerah lain di Indonesia[16][17].

Dalam setiap terjadinya kasus DBD maka sesuai dengan prosedur pengendalian DBD selalu dilakukan aplikasi *fogging* fokus dengan insektisida sebelumnya dan diikutidengan abatisasi selektif, namun pada penelitian ini masih ditemukan virus Dengue pada *Aedes aegypti*. Hal ini membuktikan bahwa masih terjadi sirkulasi virDen pada nyamuk *Aedes aegypti* pada wilayah penelitian sepanjang waktu. VirDen secara persisten ditularkan secara transovarial yang meningkat frekuensinya sampai filial (F)-7 kemudian persisten pada generasi berikutnya[13]. Nyamuk betina mengalami infeksi virus jaringan ovariumnya dan terpelihara sampai generasi berikutnya secara genetik[3][18]. Mekanisme transmisi vertikal arbovirus dalam tubuh nyamuk dapat ditularkan oleh nyamuk betina pada telurnya (transovarial), yang nantinya akan menjadi nyamuk, tingkat infeksi ini melebihi 80%. Virus mengalami replikasi di usus tengah, kemudian menyebar ke jaringan saraf, sel perikardium dan juga ke ovarium. Transovarial terjadi bila virus ditransfer masuk ke dalam telur saat fertilisasi melalui *oviduct*/saluran sel telur selama masa *embryogenesis*, akibatnya telur terinfeksi menghasilkan larva yang infeksius. Pada tahap selanjut replikasi virus terjadi pada daur nyamuk mulai dari telur, larva, pupa hingga dewasa sebagai media replikasinya. Tidak semua nyamuk terinfeksi secara transovarial, ini disebabkan adanya sistem barrier pada tubuh nyamuk. Sistem barrier terdapat di usus tengah, kelenjar ludah dan ovarium. Pada ovarium, beberapa organ seperti folikel, cairan permukaan ovari, epitel folikel, selubung ovarium dan *hemocoel* berperan sebagai barrier[7][19].

Vektor penyakit DBD adalah *Aedes aegypti* sebagai vektor utama, sedangkan *Aedes albopictus* merupakan ko-vektor. Nyamuk *Aedes aegypti* umumnya lebih

dominan populasinya di perkotaan, sebaliknya *Aedes albopictus* di pedesaan[16]. Hasil kolonisasi nyamuk di laboratorium, jumlah populasi tiap sangkar nyamuk, populasi *Aedes aegypti* hampir sama dibanding *Aedes albopictus*. Tetapi kemampuan hidup *Aedes albopictus* di laboratorium lebih rendah sehingga populasinya banyak yang mati. Berbeda dengan populasi tiap sangkar nyamuk asal telur dari daerah endemis DBD, populasi sangat dominan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Keterbatasan peneliti dalam hal ini tidak menghitung perbandingan jumlah populasi *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di masing-masing kelurahan/desa yang menjadi lokasi penelitian.

Berdasarkan OI di kelurahan Sungai Jawi Dalam lebih rendah 5% dibandingkan di kelurahan Batu Layang 12%, ini mengindikasikan jumlah nyamuk vektor di Kelurahan Batu Layang lebih padat. *Ovitrap* dapat digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan pengendalian vektor dan memperkirakan kepadatan populasi nyamuk.[1][20] Kepadatan nyamuk vektor juga meningkatkan kontak dengan *host* (manusia) disekitarnya.

Gambaran mikroskopis pada sediaan *head squash* menunjukkan tingkat infeksi positif (+) didapat di kelurahan Sungai Jawi Dalam lebih rendah dibanding kelurahan Batulayang (+++). Ini menunjukkan bahwa pada nyamuk yang tingkat infeksi berat ketika menginfeksi *host* akan lebih mudah menimbulkan gejala DBD karena jumlah virus yang masuk lebih banyak. Sebagian ahli virologi mengatakan bahwa penyebab penyakit adalah virulensi virus. Teori virulensi virus mengatakan bahwa untuk timbulnya DBD tidak perlu dua kali infeksi, satu kali saja cukup bila virusnya virulen.

Permasalahan dalam pembuktian teori ini adalah tidak ada petanda laboratorium untuk virulensi. Sampai saat ini belum ada bahan, seperti antibodi monoklonal, yang dapat dipakai menunjukkan virDen virulen atau tidak virulen. Suatu infeksi Dengue akan muncul dengan gejala klinis dipengaruhi imunitas *host*, jumlah virus, dan strain virus[18][21]. Analisis epidemiologi dari beberapa epidemik Dengue menghasilkan keterangan bahwa beberapa strain virus Dengue berhubungan dengan epidemik ringan dengan kasus DBD rendah dan transmisi virus yang tidak efisien, sedangkan beberapa strain virus Dengue yang lain berperan pada epidemik berat dengan insiden kasus tinggi[22].

Transmisi transovarial juga terjadi di Negara tetangga antara lain Malaysia, Thailand serta Singapura, di Indonesia transmisi seperti ini juga terjadi di beberapa kelurahan endemis DBD di Kota Yogyakarta, di beberapa kabupaten endemis DBD di Jawa Tengah dan juga di Sampit, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. Kemungkinan akan terus meluas ke daerah-daerah lain di Indonesia seiring dengan mobilitas dan perpindahan penduduk[19][23].

Transmisi transovarial virus *Dengue* pada telur *Aedes aegypti* pada generasi ke-2 terlihat pada sediaan *egg squash* berupa warna kecoklatan yang menyebar pada jaringan embrio, Virus *Dengue* mampu ditransmisikan lewat telur dengan TIR sebesar 52%. Penelitian yang sama tentang transmisi transovarial yang dilakukan di Malaysia menyatakan bahwa DEN-2 virus terdeteksi sampai generasi ke-5 dari nyamuk betina tapi absen dari 6 dan generasi ke-7 dengan Indeks transmisi transovarial (ITT) untuk setiap generasi berturut-turut menurun. Berdasarkan hal tersebut maka upaya kegiatan pengendalian vektor sebaiknya dilakukan secara terus menerus sampai

generasi F-8 (4 bulan), sehingga dapat menghentikan sirkulasi virus secara transmisi transovarial [24].

5. Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah terbukti adanya transmisi transovarial virus dengue pada nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Pontianak, Indeks Transmisi Transovarial sebesar 29,30% di kelurahan Sungai Jawi Dalam Kecamatan Pontianak Barat dan 39,60% di kelurahan Batu Layang Kecamatan Pontianak Utara. Gambaran mikroskopis pada wilayah dengan tingkat insiden dan kematian lebih tinggi Kelurahan Batu Layang CFR 7,14% dibanding di Kelurahan Sungai Jawi Dalam 4,44%, menunjukkan tingkat infeksi positif (+++) lebih tinggi dibanding pada wilayah dengan CFR yang lebih rendah yaitu tingkat infeksi positif (+). Hasil mengidentifikasi jenis Virus Dengue strain 3.

Saran

Disarankan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Pontianak Khususnya dan Kementerian Kesehatan RI membuat kebijakan bahwa pelaksanaan surveilans vektor DBD sebaiknya tidak hanya terfokus pada indikator entomologis seperti ABJ, tetapi lebih ditingkatkan lagi pada surveilans virus pada vektornya, sebagai upaya SKD untuk mencegah terjadinya KLB. Pengendalian vektor lebih difokuskan kepada upaya untuk mencegah terjadinya transmisi transovarial virus yaitu dilakukan di sumber dan habitasnya dengan Abatisasi selektif dan PSN yang optimal dan tepat waktu membunuh larva yang menetas dari telur. Fogging harus dilakukan dengan optimal dan tepat waktu terutama fogging fokus untuk membunuh nyamuk *infected*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan juga kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Pontianak atas bantuan dalam pendanaan penelitian ini. Terima kasih kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Pontianak, dr Sidiq Handanu, M.Kes, juga disampaikan terima kasih kepada ibu Dr. drh. Siti Rahmah Umniyati, SU atas bimbingannya dalam pemeriksaan Virus Dengue pada Laboratorium Parasitologi FK UGM.

Referensi

- [1] WHO, *Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever*, no. 1. Bombay-India, 2011.
- [2] Dirjen P2M-PL Kemenkes RI, *Pedoman Pelaksanaan Teknis Santasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)*. Jakarta, 2012.
- [3] M. Saepudin, S. Hadisaputro, A. Suwondo, and S. Suhartono, "The Effect of Rekatidiri Ovitrap towards *Aedes aegypti* Larval Density," *Int. J. Public Heal. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 80–86, 2017, doi: 10.11591/ijphs.v6i1.6536.
- [4] Achmadi, *Manajemen Demam Berdarah Berbasis Wilayah, Buletin Jendela Epidemiologi Puslitbang Ekologi dan Statistik Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2012.
- [5] A. M. H. Sorisi, "Transmisi Transovarial Virus Dengue," *J. Biomedik*, vol. 5 Nomor

- 1, pp. 26–31, 2013.
- [6] M. D. Hartanti, S. Suryani, and I. A. Tirtadjaja, "Dengue virus transovarial transmission by *Aedes aegypti*," *Universa Med.*, vol. 29, no. 2 SE-Review Article, pp. 65–70, Aug. 2010, doi: 10.18051/UnivMed.2010.v29.65-70.
- [7] C. D. Sucipto, "Dengue transovaria virus transmission detection in the *Aedes aegypti* mosquito," *J. Heal. Sci.*, vol. XII, p. 121, 2012.
- [8] D. F. Putri, N. Widiani, and D. Arivo, "Penyebaran Virus Dengue Secara Transovarial Pada Vektor Demam Berdarah Dengue Nyamuk *Aedes Aegypti*," *Holistik J. Kesehat.*, vol. 12, no. 4, pp. 216–223, 2019, doi: 10.33024/hjk.v12i4.81.
- [9] M. Saepudin, *Metodologi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Trans Info Media (TIM), 2011.
- [10] S. R. Umniyati, "Standardization of Immunocytochemical method for the diagnosis of Dengue Viral Infection in *Aedes aegypti* Linn Mosquitoes (Diptera Culicidane)," *Berkala Ilmu Kedokteran*, vol. XLI (1), 2009, [Online]. Available: <http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/jurnal.php?jrnId=1484>.
- [11] Sayono, "Pengaruh modifikasi ovitrap terhadap jumlah nyamuk aedes yang terperangkap," *TESIS. Progr. Pascasarj. Univ. Diponegoro. Semarang*, pp. 11–17, 2008.
- [12] F. Athaillah, S. P. B. Hasibuan, and Eliawardani, "Identifikasi dan Distribusi Nyamuk *Aedes* Vektor Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) di Dalam Kampus Universitas Syiah Kuala," *Jimvet.01(2) 136-147 (2017)*, vol. 01, no. November, pp. 1–4, 2017.
- [13] V. Joshi, D. T. Mourya, and R. C. Sharma, "Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes," *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 67, no. 2 SUPPL., pp. 158–161, 2002, doi: 10.4269/ajtmh.2002.67.158.
- [14] Dinas Kesehatan Kota Pontianak, *Profil Kesehatan Kota Pontianak Tahun 2017*. 2017.
- [15] H. Fuadzy *et al.*, "Risk factors associated with Dengue incidence in Bandung, Indonesia: a household based case-control study," *Heal. Sci. J. Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 45–51, 2020, doi: 10.22435/hsji.v11i1.3150.
- [16] S. J. Mardihusodo, T. B. T. Satoto, S. R. Umniyati, and Ernaningsih, "Evidence of Transovarial Dengue Virus Transmission to *Aedes aegypti* Mosquitoes in Yogyakarta City," 2007.
- [17] Kementerian Kesehatan Republik Indonesi, "Situasi Penyakit DBDdi Indonesia Tahun 2017," *Journal of Vector Ecology*, vol. 31, no. 1. pp. 71–78, 2018, [Online]. Available: <https://www.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/InfoDatin-Situasi-Demam-Berdarah-Dengue.pdf>.
- [18] N. E. A. Murray, M. B. Quam, and A. Wilder-Smith, "Epidemiology of dengue:

Past, present and future prospects," *Clin. Epidemiol.*, vol. 5, no. 1, pp. 299–309, 2013, doi: 10.2147/CLEP.S34440.

- [19] A. Rohani, I. Zamree, R. T. Joseph, and H. L. Lee, "Persistency of transovarial dengue virus in *Aedes aegypti* (Linn.)," *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, vol. 39, no. 5, pp. 813–816, 2008.
- [20] M. Saepudin, S. Hadisaputro, and S. R. Umniyati, "The Effect of Sticky Autocidal Mosquito Trap (SAMT) on the Index of Transovarial Transmission of Dengue Viruses," *Indian J. Public Heal. Res. Dev.*, vol. 10, no. 12, pp. 1812–1817, 2019, doi: 10.37506/v10/i12/2019/ijphrd/192129.
- [21] V. Thenmozhi *et al.*, "Natural vertical transmission of dengue virus in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Kerala, a Southern Indian State," *Jpn. J. Infect. Dis.*, vol. 60, no. 5, pp. 245–249, 2007.
- [22] M. Ghinanti Hanandhia Anbaratika, Sri Yulawati, "Hubungan Antara Serotipe Dengue Dengan Manifestasi Klinis Ruam Pada Pasien Dbd Di Rsud Wonosari Yogyakarta Tahun 2015," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 4, pp. 379–386, 2015, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- [23] T. Hasan, Boesri: Boewono, Damar, "Situasi Mamuk *Aedes Aegypti* dan Pengendaliannya di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Di Kota Salatiga," vol. XVIII, pp. 78–82, 2008.
- [24] A. Maria, H. Sorisi, S. R. Umniyati, T. Baskoro, and T. Satoto, "Transovarial Transmission Index of Dengue Virus on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Mosquitoes in Malalayang District in Manado, North Sulawesi, Indonesia," *Trop. Med. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 87–95, 2014, doi: 10.22146/tmj.4571.