

***Aedes aegypti* SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE**

Bagus Uda Palgunadi, Asih Rahayu

Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Abstrak : *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor Demam Berdarah Dengue (DBD). Nyamuk ini dapat mengandung virus DBD bila menghisap darah penderita DBD. Virus tersebut akan masuk ke dalam intestinum nyamuk dan bereplikasi dalam hemocoelom. Selanjutnya virus akan menuju ke dalam kelenjar air liur nyamuk ini dan siap ditularkan. Dengan mengendalikan vektor maka Kejadian Luar Biasa suatu penyakit yang ditularkan melalui vektor dapat dicegah.

Kata – kata kunci : *Aedes aegypti*, Demam Berdarah Dengue, Vektor

***Aedes aegypti* AS DENGUE HAEMORRHAGIC FEVER VECTOR**

Bagus Uda Palgunadi, Asih Rahayu

Lecturer Faculty of Medicine, University of Wijaya Kusuma Surabaya

Abstract : *Aedes aegypti* is mosquito that take role as Dengue Haemorrhagic Fever vector (DHF). This mosquito has DHF virus inside its body when it sucked the blood of DHF patient. This Virus will enter the intestinum of the mosquito and replicate inside the hemocoelom. The virus will then go to the saliva gland of the mosquito and so it is ready to be transmitted. By controlling the vector, the special case of a disease transmitted by the vector can be avoided.

Keywords : *Aedes aegypti*, Dengue Haemorrhagic Fever, Vector

Pendahuluan :

Pemberantasan penyakit menular dilaksanakan dengan upaya penyuluhan, penyelidikan, pengebalan, menghilangkan sumber dan perantara penyakit, tindakan karantina serta upaya lain yang diperlukan. Upaya untuk menghilangkan perantara penyakit adalah dengan cara pengendalian vektor penyakit. Dengan mengendalikan vektor maka Kejadian Luar Biasa (KLB) suatu penyakit yang ditularkan melalui vektor dapat dicegah.

Aedes aegypti merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue (DBD). Walaupun beberapa spesies dari *Aedes sp.* dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue. (Lawuyan S, 1996 ; Yotopranoto S dkk., 1998 ; Soegijanto S, 2003)

Keberhasilan dalam upaya pemberantasan vektor penular penyakit ditentukan oleh berbagai faktor , antara lain sarana, prasarana maupun sumber daya manusia. Dalam hal upaya pengendalian *Aedes aegypti* , perlu kiranya pemahaman ilmu entomologi diantaranya adalah taksonomi, morfologi, ekologi dan siklus hidup dari vektor.

Demam Berdarah Dengue (Dengue Haemorrhagic Fever):

Kejadian Luar Biasa Demam Berdarah Dengue pertama di Asia ditemukan di Manila pada tahun 1954 dan di Bangkok –Thonburi serta sekitarnya pada tahun 1958. Di Singapura ditemukan kasus Demam Berdarah Dengue pada usia dewasa muda dengan hasil isolasi virusnya adalah tipe DEN1 dan tipe DEN 2. Pada tahun 1961 di Kamboja telah diisolasi virus Dengue tipe DEN 1 dan tipe DEN 4. Di Penang , Malaysia Barat penyakit ini ditemukan pertamakali pada tahun 1962. Sedangkan di Calcuta pada tahun 1963 dan 1964 serta di Srilangka pada tahun 1966. Di Indonesia Demam Berdarah Dengue pertamakali ditemukan tahun 1968. (Soegijanto S,2003)

Virion Dengue merupakan virus dengan genome RNA dari family Flaviviridae, genus Flavivirus. Virion ini berbentuk spheris dengan diameter nucleocapsidnya 30 nm dan ketebalan envelopnya 10 nm. Envelopnya terdiri dari lipid yang mengandung dua protein yaitu envelope protein (E) dan protein membrane (M). Envelope berperan dalam haemaglutinasi / menginduksi uji hambatan aglutinasi, netralisasi dan interaksi antara virus dengan sel host pada saat awal infeksi / menarik sel (*cell tropism*). Virus Dengue mampu bereplikasi dalam tubuh manusia, hewan sebangsa monyet, simpanse, kelinci, mencit, marmot, tikus, hamster dan

nyamuk. Pada manusia, masa viraemia berkisar dua sampai duabelas hari sedangkan pada hewan primata masa viraemia berkisar antara satu sampai dua hari, tetapi titer virus dalam darah manusia dapat mencapai lebih dari seratus kali dibandingkan dengan pada darah hewan primata. Virus bereplikasi dengan baik pada nyamuk genus *Aedes*. Virus Dengue diklasifikasikan menjadi empat serotipe yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3 dan DEN 4. Virus Dengue termasuk virus yang labil terhadap suhu dan faktor kimiawi lain serta mempunyai masa viraemia yang pendek, oleh karena itu keberhasilan isolasi dan identifikasi virus ini sangat tergantung kepada kecepatan dan ketepatan pengambilan sampel. Virus Dengue juga mempunyai manifestasi klinik yang sangat bervariasi. Virus Dengue mempunyai dua macam protein yaitu protein struktural dan protein non-struktural. Protein struktural terdiri dari protein E, protein M, dan protein C, sedangkan protein non struktural terdiri dari tujuh protein yaitu NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B, dan NS5. Protein nonstruktural tidak mempunyai kaitan dengan berat ringannya manifestasi klinis Demam Berdarah Dengue. Patofisiologi primer pada Demam Berdarah Dengue dengan Dengue Shock Syndrome adalah peningkatan akut permeabilitas vaskuler yang mengarah ke kebocoran plasma ke dalam ruang ekstrasvaskuler sehingga menimbulkan hemokonsentrasi dan penurunan tekanan darah. Perubahan hemostasis pada Demam Berdarah Dengue dan Dengue Shock Syndrome melibatkan tiga faktor utama yaitu perubahan vaskuler, trombositopenia dan kelainan koagulasi. Hampir semua penderita Demam Berdarah Dengue mengalami peningkatan fragilitas vaskuler dan trombositopenia. (Joklik WK et al, 1992; Soegijanto S, 2003; Brooks GF et al, 2007)

Vektor Demam Berdarah Dengue :

Di Indonesia, vektor penyakit Demam Berdarah Dengue adalah nyamuk *Aedes* sp. terutama adalah *Aedes aegypti* walaupun *Aedes albopictus* dan *Aedes scutellaris* dapat juga menjadi vektornya.

***Aedes aegypti* :**

Taxonomi : nyamuk *Aedes aegypti* merupakan anggota dari phylum arthropoda, class insecta atau hexapoda

(mempunyai enam kaki), subclass pterygota (mempunyai sayap), divisi endopterygota atau holometabola (mempunyai sayap di bagian dalam dengan metamorfosanya lengkap), ordo diptera (hanya mempunyai sepasang sayap depan sedangkan sepasang sayap bagian belakang rudimenter dan berubah fungsi sebagai alat keseimbangan atau halter), subordo nematocera, family culicidae, subfamily culicinae dan genus *Aedes*.

Breeding Place (Tempat

Perindukan) : *Aedes* sp. termasuk nyamuk yang aktif pada siang hari dan biasanya akan berbiak dan meletakkan telurnya pada tempat – tempat penampungan air bersih atau genangan air hujan misalnya bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga (baik di lingkungan dalam rumah, sekolah, perkantoran maupun pekuburan), kaleng bekas, kantong plastik bekas, di atas lantai gedung terbuka, talang rumah, pagar bambo, kulit buah (rambutan, tempurung kelapa), ban bekas ataupun semua bentuk kontainer yang dapat menampung air bersih. (Sembel DT, 2009)

Aedes aegypti dewasa terutama hidup dan mencari mangsa di dalam lingkungan rumah atau bangunan sedangkan *Aedes albopictus* lebih menyukai hidup dan mencari mangsa di luar lingkungan rumah atau bangunan yaitu di kebun yang rimbun dengan pepohonan. (Soedarto, 2008)

Jarak terbang maksimum antara breeding place dengan sumber makanan pada *Aedes* sp. antara 50 sampai 100 mil. Umumnya nyamuk tertarik oleh cahaya terang, pakaian berwarna gelap dan oleh adanya manusia atau hewan. Daya penarik jarak jauh disebabkan karena perangsangan bau dari zat – zat yang dikeluarkan dari hewan ataupun manusia, CO₂ dan beberapa Asam Amino serta lokasi yang dekat dengan temperature hangat serta lembab. (Neva FA and Brown HW, 1994)

Morfologi : Nyamuk ini dikenal juga sebagai Tiger mosquito atau Black White Mosquito karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis – garis dan bercak bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam. (James MT and Harwood RF, 1969)

Nyamuk dewasa *Aedes albopictus* mudah dibedakan dengan *Aedes aegypti* karena garis thorax hanya berupa dua garis lurus di tengah thorax. (Soedarto, 2008)

Mulut nyamuk termasuk tipe menusuk dan mengisap (rasping - sucking), mempunyai enam stilet yaitu gabungan antara mandibula, maxilla yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan ludah yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan. (Sembel DT, 2009)

Pada keadaan istirahat nyamuk dewasa hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan. Nyamuk *Aedes* betina mempunyai abdomen yang berujung lancip dan mempunyai cerci yang panjang. Hanya nyamuk betina yang mengisap darah dan kebiasaan mengisap darah pada *Aedes aegypti* umumnya pada waktu siang hari sampai sore hari. Lazimnya yang betina tidak dapat membuat telur yang dibuahi tanpa makan darah yang diperlukan untuk membentuk hormone gonadotropik yang diperlukan untuk ovulasi. Hormon ini berasal dari corpora allata yaitu pituitary pada otak insecta, dapat dirangsang oleh serotonin dan adrenalin dari darah korbannya. Kegiatan menggigit berbeda menurut umur, waktu dan lingkungan. Demikian pula irama serangan sehari-hari dapat berubah menurut musim dan suhu. Kopulasi didahului oleh pengeriapan nyamuk jantan yang terbang bergerombol mengerumuni nyamuk betina. *Aedes* memilih tanah teduh yang secara periodik di genangi air. Jumlah telur yang diletakkan satu kali maksimum berjumlah seratus sampai empat ratus butir. (Neva FA and Brown HW, 1994)

Telur *Aedes sp.* tidak mempunyai pelampung dan diletakkan satu persatu di atas permukaan air. Ukuran panjangnya 0,7 mm, dibungkus dalam kulit yang berlapis tiga dan mempunyai saluran berupa corong untuk masuknya spermatozoa. Telur *Aedes aegypti* dalam keadaan kering dapat tahan bertahun-tahun lamanya. Telur berbentuk elips dan mempunyai permukaan yang polygonal. Telurnya tidak akan menetas sebelum tanah digenangi air dan telur akan menetas dalam waktu satu sampai tiga hari pada suhu 30°C tetapi membutuhkan tujuh hari pada suhu 16°C. (Neva FA and

Brown HW, 1994)

Larva memiliki kepala yang cukup besar serta thorax dan abdomen yang cukup jelas. Larva menggantungkan dirinya pada permukaan air untuk mendapatkan oksigen dari udara. Larva menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air. Larva biasanya melakukan pergantian kulit sebanyak empat kali dan berubah menjadi pupa sesudah tujuh hari. (Harwood RF and James MT, 1979)

Pupa berbentuk agak pendek, tidak makan tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila terganggu. Pupa akan berenang naik turun dari bagian dasar ke permukaan air. Dalam waktu dua atau tiga hari perkembangan pupa sudah sempurna, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa muda segera keluar dan terbang. (Sembel DT, 2009)

Siklus Hidup : *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis lengkap / metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu dengan bentuk siklus hidup berupa Telur, Larva (beberapa instar), Pupa dan Dewasa (James MT and Harwood RF, 1969)

Peran *Aedes aegypti* sebagai vector penyakit Demam Berdarah Dengue : Nyamuk dapat mengandung virus Demam Berdarah Dengue bila menghisap darah penderita. Virus tersebut akan masuk ke dalam intestinum nyamuk. Replikasi virus terjadi dalam hemocoelom dan akhirnya akan menuju ke dalam kelenjar air liur serta siap ditularkan. Fase ini disebut sebagai extrinsic incubation periode yang memerlukan waktu selama tujuh sampai empatbelas hari. (Soewondo ES, 1998)

Pada biakan sel mamalia, virus Dengue dapat menimbulkan Cyto Pathogenic Effect (CPE) yang tergantung pada jenis sel yang digunakan. Pada sel vertebrata dapat terjadi vacuolisasi dan proliferasi membrane intraseluler sedangkan pada sel nyamuk sering CPE tidak terjadi sehingga infeksi bersifat persisten. Dengan demikian hal ini dapat dianalogikan dengan keberadaan virus pada tubuh nyamuk *Aedes* di alam, dimana virus ini dapat berada dalam tubuh nyamuk dan bereplikasi tanpa

menimbulkan kematian pada nyamuk karena tidak terbentuknya CPE (Soegijanto S, 2003)

Pengaruh lingkungan yaitu suhu udara dan kelembaban nisbi udara juga berpengaruh bagi viabilitas nyamuk *Aedes* maupun virus Dengue. Suhu yang relatif rendah atau relatif tinggi, serta kelembaban nisbi udara yang rendah dapat mengurangi viabilitas virus Dengue yang hidup dalam tubuh nyamuk maupun juga mengurangi viabilitas nyamuk itu sendiri. Sehingga pada waktu musim kemarau penularan penyakit Demam Berdarah Dengue sangat rendah dibandingkan dengan pada waktu musim hujan. (Yotopranoto S dkk., 1998)

Banyak peneliti telah melaporkan adanya transovarial transmission virus Dengue yang ada di dalam tubuh nyamuk betina *Aedes aegypti* ke dalam telur – telurnya. Dengan dibuktikannya adanya transovarial transmission virus Dengue dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti* maka diduga kuat bahwa nyamuk ini di alam memegang peranan penting yang bermakna dalam mempertahankan virus Dengue, khususnya pada keadaan dimana tidak ada hospes susceptible atau kondisi iklim yang tidak menguntungkan bagi nyamuk. (Soegijanto S, 2003)

Pengendalian *Aedes aegypti* : tujuan utama pengendalian vektor adalah untuk menurunkan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sampai serendah – rendahnya sehingga kemampuan sebagai vektor akan menghilang.

Menurut Soegijanto S (2003) secara garis besar terdapat empat cara pengendalian vektor yakni secara kimiawi, biologik, radiasi dan mekanik atau pengelolaan lingkungan. Pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida dapat ditujukan terhadap nyamuk dewasa maupun larva. Insektisida untuk nyamuk dewasa *Aedes aegypti* antara lain dari golongan organochlorine, organophosphor, carbamate dan pyrethroid. Insektisida tersebut dapat diaplikasikan dalam bentuk spray terhadap rumah-rumah penduduk. Sedangkan insektisida untuk larva *Aedes aegypti* yaitu dari golongan organophosphor

(Temephos) dalam bentuk sand granules yang dilarutkan dalam air di tempat perindukannya (tindakan abatisasi). Pengendalian secara radiasi dilakukan dengan bahan radioaktif dosis tertentu terhadap nyamuk dewasa jantan sehingga menjadi mandul, meskipun nantinya akan berkopulasi dengan nyamuk betina tetapi tidak akan menghasilkan telur yang fertile. Pengendalian lingkungan dilakukan dengan cara mencegah nyamuk kontak dengan manusia misalnya memasang kawat kasa pada lubang ventilasi rumah serta menggalakkan gerakan 3 M yaitu menguras tempat-tempat penampungan air dengan menyikat dinding bagian dalam paling sedikit seminggu sekali, menutup rapat tempat penampungan air sehingga tidak dapat diterobos oleh nyamuk dewasa, menanam atau menimbun dalam tanah barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan. Cara lain lagi yang disebut autocidal ovitrap menggunakan suatu tabung silinder warna gelap dengan diameter 10 cm dengan salah satu ujung tertutup rapat dan ujung lainnya terbuka. Tabung tersebut diisi air tawar kemudian ditutup dengan kasa nylon. Secara periodik air dalam tabung ditambah untuk mengganti penguapan yang terjadi. Nyamuk yang bertelur disini dan telurnya menetas menjadi larva dalam air tadi, maka akan menjadi nyamuk dewasa yang tetap terperangkap di dalam tabung tadi. Dari cara pengendalian tersebut diatas tidak ada satupun yang paling unggul. Untuk menghasilkan cara yang efektif maka perlu dilakukan kombinasi dari beberapa cara - cara tersebut diatas.

Sedangkan menurut Agoes R (2009) pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan cara perlindungan perseorangan, mencegah nyamuk meletakkan telurnya, mencegah pertumbuhan jentik dan membunuh telur, pemberian larvisida, melakukan fogging dan pendidikan kesehatan masyarakat. Perlindungan perseorangan untuk mencegah terjadinya gigitan nyamuk ini yaitu dengan memasang kawat kasa di lubang angin; tidur dengan menggunakan kelambu; penyemprotan dinding rumah dengan insektisida malathion dan penggunaan repellent pada kulit saat berkegiatan. Mencegah nyamuk meletakkan telurnya dengan cara membuang,

membakar atau mengubur benda-benda di pekarangan atau di kebun yang dapat menampung air hujan seperti kaleng, botol, ban mobil dan tempat-tempat lain yang menjadi tempat perindukan *Aedes aegypti*. Mencegah pertumbuhan jentik dan membunuh telur dengan cara mengganti air atau membersihkan tempat-tempat air secara teratur tiap minggu sekali, pot bunga, tempayan dan bak air mandi. Pemberian larvisida (abate) ke dalam tempat penampungan air/penyimpanan air bersih (abatisasi). Melakukan fogging dengan malathion untuk membunuh nyamuk dewasa sekurangnya dua kali dengan jarak waktu sepuluh hari misalnya di daerah yang terkena wabah dan daerah endemic yang indeks kepadatan nyamuknya relatif tinggi. Pendidikan kesehatan masyarakat melalui ceramah agar masyarakat dapat memelihara kebersihan lingkungan dan turut secara perseorangan memusnahkan tempat perindukan *Aedes aegypti* disekitar rumahnya masing-masing. Disamping itu pemantauan kepadatan populasi nyamuk dapat meningkatkan pengendalian vektor. Pengukuran kepadatan populasi larva dilakukan dengan cara pemeriksaan tempat perindukan di dalam dan di luar rumah dari 100 rumah yang terdapat di daerah pemeriksaan. Ada tiga angka indeks yang perlu diketahui yaitu indeks rumah (house index) yaitu suatu persentase rumah yang positif dengan larva *Aedes aegypti* dari 100 rumah yang diperiksa; indeks wadah (container index) yaitu persentase tempat perindukan yang positif dengan larva *Aedes aegypti* dari 100 wadah yang diperiksa; indeks breteau (breteau index) ialah jumlah tempat perindukan yang positif dengan larva *Aedes aegypti* dalam tiap 100 rumah.

Penutup :

Virus Dengue merupakan virus RNA yang menyebabkan penyakit dengan manifestasi klinis berupa Demam Dengue, Demam Berdarah Dengue dan Dengue Shock Syndrome. Penyakit ini termasuk penyakit yang ditularkan atau disebarkan melalui nyamuk genus *Aedes* sp. terutama *Aedes aegypti* yang sering disebut sebagai Tiger Mosquito melalui gigitannya karena nyamuk ini akan mengandung virus Dengue pada kelenjar ludahnya setelah

menghisap darah penderita Dengue. Nyamuk ini mempunyai siklus hidup metamorfosis sempurna dengan bentuk siklus hidup berupa tingkatan telur, larva, pupa dan dewasa. Berbagai upaya dapat dilakukan untuk mengontrol populasi nyamuk ini dengan tujuan utama adalah menurunkan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sampai serendah – rendahnya sehingga kemampuan sebagai vektor akan menghilang dengan cara kimiawi, biologik, radiasi, mekanik terhadap telur, larva, pupa, dewasa maupun terhadap tempat perindukannya.

Kepustakaan :

- BROOKS,GF., BUTEL,JS and MORSE,SA. 2007. Jawetz, Melnick & Adelberg : Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 23. EGC.hal 536-537.
- BROWN,HW. and NEVA,FA. 1994. Basic Clinical Parasitology. 6th Ed. Prentice Hall International Edition
- HARWOOD, RF and JAMES, MT. 1979. Entomology in Human and Animal Health. 7th Ed. Mc Millan Pub. Co.p. 548
- JAMES,MT. and HARWOOD,RF. 1969. Herm's Medical Entomology. 6th Ed.The Macmillan Company USA.
- JOKLIK, WK., WILLETT, HP., AOS ,DB. And WILFERT,CM. 1992. Zinsser Microbiology. 20th Ed.Appleton & Lange.pp.
- LAWUYAN,S. 1996. Demam Berdarah Dengue di Kotamadya Surabaya. Seminar Sehari Demam Berdarah Dengue. Tropical Disease Center, Universitas Airlangga ,Surabaya 28 Oktober 1996.
- NATADISASTRA, D dan AGOES, R. 2009. Parasitologi Kedokteran. Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang.EGC. hal. 315-318.
- SCHLESINGER, S and SCHLESINGER, MJ.1986. The Togaviridae and Flaviviridae.Plenum Press, New York and London.
- SEMBEL DT. 2009. Entomologi Kedokteran. Penerbit ANDI Yogyakarta.
- SOEDARTO. 2008. Parasitologi Klinik. Airlangga University Press Surabaya.
- SOEGIJANTO,S. 2003. Demam Berdarah Dengue, Tinjauan dan Temuan Baru di Era 2003.
- SOEWONDO, ES. 1998. Demam Berdarah Dengue pada Orang Dewasa, Gejala Klinik dan Penatalaksanaannya. Seminar Demam Berdarah Dengue. TDC-UNAIR, Surabaya, 19 September 1998.hal.23-38.
- YOTOPRANOTO,S.,SUBEKTI,S., ROSMANIDA, SALAMUN. 1998. Analisis Dinamika Populasi Vektor pada Lokasi dengan Kasus Demam Berdarah Dengue yang Tinggi di Kotamadya Surabaya.Majalah Kedokteran Tropis Indonesia, 9 (1-2) : 23-31.