

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Gambaran Umum**

##### 1. Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah Dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang berpotensi mematikan bila berada pada stadium demam berdarah parah. Penyakit demam berdarah secara global telah menyebar secara dramatis dalam dekade terakhir bahkan sekitar setengah dari populasi dunia telah berisiko.<sup>(2,3)</sup> Data WHO menunjukkan lebih dari 40 tahun negara endemik DBD telah melaporkan kejadian kasus dan kematian yang dirawat dirumah sakit mencapai 4.975.807 kasus dengan kematian sebanyak 68.977 (1,4%). Di beberapa negara Asia dan Amerika Latin demam berat merupakan penyebab utama kematian pada anak-anak.<sup>(36)</sup> Di Asia Tenggara DBD merupakan masalah besar karena selama periode 40 tahun terjadi kematian 67.295 dari total seluruh kematian di seluruh dunia sebanyak 68.977 sehingga menunjukkan bahwa terjadi kematian rata-rata 1682 pertahun karena penyakit DBD. Penyakit demam berdarah dengue telah di temukan diseluruh dunia didaerah tropis dan sub tropis baik daerah perkotaan dan semi perkotaan.<sup>(1)</sup>

##### 2. Definisi

Demam Berdarah Dengue adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh virus *dengue* (DENV) yang merupakan virus RNA *single-stranded* yang terdiri dari 4 serotipe virus dengue (DENV1,DENV2,DENV3,DENV4) termasuk

dalam *Genus Flavivirus Family Flaviviridae*. Penyakit ini ditandai dengan adanya demam bifasik, leukopenia, mialgia atau artralgia, limfadenopati dan ruam.<sup>(1,8)</sup> Demam berdarah dengue adalah demam khusus yang di bawa oleh *Aedes aegypti* dan beberapa nyamuk lain yang menyebabkan terjadinya demam. Biasanya dengan cepat menyebar secara epidemik.<sup>(3,36)</sup> Dari beberapa pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue sejenis virus yang tergolong arbovirus dan masuk kedalam tubuh penderita melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang terdapat pada anak dan orang dewasa dengan gejala utama demam, nyeri otot dan nyeri sendi yang di sertai ruam atau tanpa ruam.<sup>(1,3,27,36)</sup>

### 3. Etiologi

Penyebab penyakit *dengue* adalah adanya infeksi dari jenis virus dengue yaitu anggota *genus flavivirus* dalam keluarga *flaviviridae*, adalah virus RNA berdiameter 30 mm, ada empat serotipe yang berbeda namun terkait erat (DENV 1-4).<sup>(1,3,36)</sup> Virus tersebut termasuk dalam group B *Arthropod borne viruses* (*arboviruses*). Keempat *type* virus tersebut telah di temukan di berbagai daerah di Indonesia. Virus yang banyak berkembang di masyarakat adalah virus *dengue* dengan tipe 1 dan 3. Struktur antigen ke-4 serotipe ini sangat mirip satu dengan yang lain, namun antibodi terhadap masing-masing serotipe tidak dapat saling memberikan perlindungan silang. Variasi genetik yang berbeda pada ke-4 serotipe ini tidak hanya menyangkut antar serotipe, tetapi juga di dalam serotipe itu sendiri tergantung waktu dan daerah penyebarannya.<sup>(37)</sup>

#### 4. Patogenesis

Virus dengue ditularkan dari manusia ke manusia oleh spesies nyamuk aedes yang berbeda, sirkulasi DENV terjadi dalam dua siklus: siklus endemik antara manusia dan nyamuk peridomestic, *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dan siklus enzimatik sylvatic antara primata manusia dan beberapa spesies arbiter aedes. *Aedes aegypti* paling efisien dari vektor nyamuk untuk menularkan penyakit demam berdarah, nyamuk betina menggigit manusia di siang hari. *Aedes aegypti* betina dapat menularkan demam berdarah, penderita mengalami nyeri setelah masa inkubasi 8-10 hari, selama waktu itu, virus berkembang biak dalam kelenjar saliva. Setelah menginfeksi nyamuk untuk mentransmisikan demam berdarah, termasuk *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis* dan beberapa spesies kompleks *Aedes scutellaris*.<sup>(27,36)</sup>

Perubahan patofisiologi utama yang terjadi pada kasus DBD ada dua yang pertama adalah adanya peningkatan permeabilitas vaskuler yang meningkatkan kehilangan plasma dari bagian kompartemen vaskuler sehingga mengakibatkan hemokonsentrasi, penurunan tekanan darah dan tanda-tanda syok lainnya. Adapun perubahan patofisiologis yang kedua adalah adanya gangguan pada hemostatis mencakup vaskular, koagulopati serta trombositopenia.<sup>(36,38)</sup>

Semua flavivirus memiliki kelompok epitop pada selubung protein yang menimbulkan “*cross reaction*” atau reaksi silang pada uji serologis, hal ini menyebabkan diagnosis pasti dengan uji serologi sulit ditegakkan antara ke empat serotipe virus DEN. Infeksi oleh satu serotipe virus DEN menimbulkan imunitas protektif terhadap serotipe virus tersebut tetapi tidak ada “*cross protektif*” terhadap

serotif virus lain.<sup>(39)</sup> *The secondary heterologous infection hypothesis* yang menyatakan bahwa penyakit demam berdarah dengue dapat terjadi apabila seseorang setelah terinfeksi virus dengue pertama kali mendapatkan infeksi kedua dengan virus dengue serotipe lain dalam jarak waktu 6 bulan sampai 5 tahun.<sup>(34,40)</sup>

## 5. Manifestasi Klinis

Klasifikasi diagnosis menurut WHO adalah demam tanpa tanda bahaya, demam dengan tanda bahaya dan demam berat. Masa inkubasi untuk kasus klinis biasanya 4-7 hari, tetapi bisa dalam kisaran 3-14 hari. Gejala yang paling umum adalah demam mendadak disertai dengan sakit kepala, nyeri retro-orbital, mialgia, artralgia, wajah kemerahan, anoreksia, sakit perut, mual, ruam, trombositopenia.<sup>(2)</sup> Tanda bahaya (*warning sign*) penyakit *dengue* meliputi nyeri perut, muntah berkepanjangan, letargi, pembesaran hepar >2 cm, perdarahan mukosa, trombositopeni dan penumpukan cairan di rongga tubuh karena terjadi peningkatan permeabilitas pembuluh darah kapiler. Manifestasi perdarahan seperti petechiae, purpura, dan ekimosis; perdarahan dari membrana mukosa seperti epistaksis, perdarahan gusi dan perdarahan dari traktus gastrointestinal, vagina dan urinaria.<sup>(3,7)</sup>

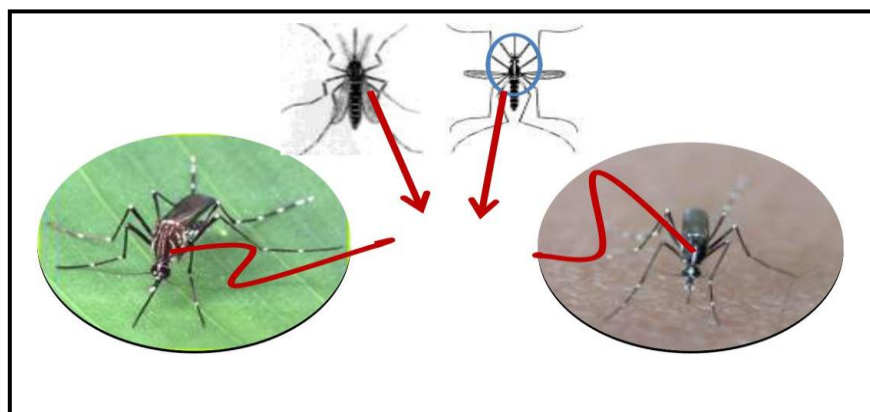
Demam berdarah dapat hadir dengan spektrum fitur klinis yang luas, mulai dari penyakit febritis ringan sampai pada gambaran parah kebocoran plasma yang dapat menyebabkan kondisi tubuh menurun bahkan dapat terjadi kematian. Demam berdarah sebelumnya di kelompokkan menjadi demam dengue dan DBD ada empat kelas, dengan DBD III dan IV mengkompilasi sindrom syok dengue. Pada tahun 2008 WHO merekrut kembali demam berdarah karena sulitnya menerapkan klarifikasi lama yang menekankan tingkat keparahan pasien yang diklasifikasikan

sebagai demam berdarah dengan atau tanpa tanda peringatan dan demam berdarah parah, dengan mencakup seperangkat parameter klinis dan laboratorium. Demam berdarah parah dikliniskan sebagai berikut:<sup>(36)</sup>

- 1) Suhu biasanya tinggi (39-40°C), demam selama 5-6 hari dan kadang-kadang memiliki gejala yang mungkin diamati pada wajah seperti bercak eritematosa pada kulit, anak-anak dibawah 15 tahun biasanya memiliki demam nonspesifik disertai ruam.
- 2) Beberapa jenis ruam pada kulit. Awalnya difusi pembilasan kebocoran plasma yang parah, menyebabkan akumulasi cairan dengan gangguan pernafasan atau syok.
- 3) Gangguan organ berat termasuk jantung dan hati.

#### 6. Vektor

Vektor yang sangat baik untuk virus *dengue*, biasanya *Aedes albopictus* merupakan vektor epidemi yang kurang efisien dibanding *Aedes aegypti*.<sup>(37)</sup> Di Asia Tenggara, *Aedes aegypti* dikenal juga sebagai *Stegomyia aegypti* yang merupakan vektor utama dari penyebab epidemi virus dengue sedangkan vektor sekunder yang juga menjadi sumber penularan virus dengue adalah *Aedes albopictus*.<sup>(27)</sup>



Gambar 2.1 Karakteristik *Aedes aegypti* dan *Ae. Albopictus*

Nyamuk *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk culex, mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya terutama pada kaki, bentuk morfologinya yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lire (*lyre form*) yang putih pada punggung. Sedangkan *Ae.albopictus* juga berwarna hitam hanya berisi satu garis putih tebal dibagian dorsalnya.<sup>(27,41)</sup>

#### 7. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Aedes albopictus* seperti halnya nyamuk lainnya yaitu stadium telur, larva, pupa dan dewasa. Nyamuk *Aedes aegypti* yang menyebabkan demam berdarah *dengue* adalah yang berjenis kelamin betina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan sekali siklus hidup *Aedes aegypti* dari larva instar 3(L3) menjadi pupa 45 jam 54 menit dan pupa menjadi dewasa 32 jam 42 menit, sedangkan lama hidup nyamuk betina dewasa adalah 54 hari 4 jam 48 menit.<sup>(42)</sup>

Telur nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C. Nyamuk *Aedes aegypti* mencari tempat yang sesuai untuk istirahat dan berkembangbiak tidak melampaui jarak terbangnya yaitu 40-100 meter sehingga memudahkan penyebaran penyakit DBD.<sup>(43)</sup>

#### 8. Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak di tempat penampungan air untuk keperluan sehari - hari atau barang - barang lain yang memungkinkan air tergenang dan tidak beralaskan tanah, misalnya: Bak mandi/WC, tempayan, drum, tempat minum burung, vas bunga, kaleng bekas, ban bekas, botol, tempurung kelapa,

sampah plastik, dan lain-lain yang dibuang sembarang tempat<sup>(44)</sup>, ember, dispenser, kulkas, ketiak daun, tempurung kelapa, lubang bambu, ataupun pelepah daun.<sup>(9,28)</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh media air terhadap daya tetas dan perkembangan *Aedes aegypti* untuk menjadi nyamuk dewasa pada semua jenis perindukan, baik pada air bersih, air selokan maupun air sumur gali.<sup>(45)</sup> Penelitian di Kota Semarang menunjukkan ada hubungan kepadatan jentik *Aedes aegypti* dengan kejadian DBD pada sekolah tingkat dasar.<sup>(46)</sup>

## 9. Penularan

Penularan DBD terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti/Aedes albopictus* dewasa betina yang sebelumnya telah membawa virus dalam tubuhnya dari penderita demam berdarah lain. Nyamuk *Aedes aegypti* sering menggigit manusia pada waktu pagi (setelah matahari terbit) dan siang hari (sampai sebelum matahari terbenam). Orang yang berisiko terkena demam berdarah adalah anak-anak yang berusia di bawah 15 tahun, dan sebagian besar tinggal di lingkungan lembab, serta daerah pinggiran kumuh.<sup>(37)</sup> Manusia sebagai *host* utama dari virus *dengue*, Virus *dengue* yang beredar dalam darah manusia akan masuk kedalam tubuh nyamuk *Aedes* betina saat nyamuk menghisap darah manusia viremik. Setelah nyamuk *Aedes* betina menghisap darah seseorang yang terinfeksi virus *dengue* yaitu tepatnya pada fase febris dimana darah orang tersebut sudah mengandung virus *dengue* atau viremia, pada umumnya akan menjadi infeksius atau tertular virus *dengue*.<sup>(7,37)</sup>

Virus *dengue* berada dalam darah selama 4-7 hari mulai 1-2 hari sebelum demam. Bila penderita digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut

terhisap masuk ke dalam lambung nyamuk, selanjutnya virus memperbanyak diri dan tersebar diberbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk dalam kelenjar air liur nyamuk. Kurang lebih 1 minggu setelah menghisap darah penderita, nyamuk tersebut siap menularkan kepada orang lain (masa inkubasi *ekstrinsik*). Virus ini akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Oleh karena itu nyamuk *Aedes aegypti* yang dengan virus dengue menjadi penular (*infektif*) sepanjang hidupnya. Penularan terjadi setiap kali nyamuk menggigit (menusuk), sebelum menghisap darah, nyamuk akan mengeluarkan air liur melalui saluran alat tusuknya (*proboscia*) agar darah yang dihisap tidak membeku dan bersama air liur virus dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain. Menurut teori infeksi sekunder, seseorang dapat terserang demam berdarah dengue jika mendapat infeksi ulangan dengan virus dengue tipe yang berlainan dengan infeksi sebelumnya. Infeksi dengan satu tipe virus dengue saja, paling berat hanya akan menimbulkan demam dengue disertai perdarahan. Akibat orang yang kemasukan virus dengue akan membentuk antibodi yang spesifik sesuai dengan tipe virus dengue yang masuk.<sup>(36)</sup> Penularan DBD dapat terjadi disemua tempat yang terdapat nyamuk penularnya, tempat yang potensial untuk penularan DBD antara lain daerah endemis atau wilayah yang banyak kasus DBD serta tempat-tempat umum yang merupakan tempat berkumpulnya orang-orang datang dari berbagai daerah sehingga kemungkinan terjadinya pertukaran beberapa tipe virus dengue cukup besar seperti sekolah, terminal, pasar, hotel dan lain-lain.<sup>(47,48)</sup>

Beberapa faktor mempengaruhi kejadian penyakit Demam Berdarah *Dengue*, antara lain faktor *host*, lingkungan (*environment*) dan faktor virus. Faktor



*host* yaitu kerentanan (*susceptibility*) dan respon imun. Faktor lingkungan (*environment*) yaitu kondisi geografi (ketinggian dari permukaan laut, curah hujan, angin, kelembaban, musim); kondisi demografi (kepadatan, mobilitas, perilaku, adat istiadat, sosial ekonomi penduduk, pembuangan sampah yang benar). Jenis nyamuk sebagai vektor penular penyakit juga ikut berpengaruh. Faktor *agent* yaitu sifat virus *dengue*, yang hingga saat ini telah diketahui ada 4 jenis serotipe yaitu *dengue* 1, 2, 3 dan 4.<sup>(27,37)</sup>

## 10. Diagnosa DBD

Diagnosis dapat dikonfirmasi dengan pengujian serologi dan deteksi virus dengan teknik molekuler atau lebih jarang dengan isolasi virus. Tidak ada tes diagnostik tunggal yang dilakukan dalam isolasi cukup sensitif untuk mendiagnosis semua tahap infeksi dengue yang berbeda. Pada 3-5 hari pertama infeksi selama fase demam, teknik RT-PCR untuk mendeteksi DENV RNA dalam darah adalah tes yang paling sensitif dan spesifik.<sup>(36)</sup>

Diagnosis serologis dengan deteksi anti demam berdarah IgM dan IgG dengan *enzym linked immunosorbent assay* (ELISA) dapat digunakan untuk membedakan infeksi primer dan sekunder.<sup>(36)</sup>

## 11. Pengendalian Keberadaan Jentik *Aedes aegypti*

### 1) Pelaksanaan PSN DBD

PSN DBD adalah kegiatan memberantas telur, jentik dan kepompong nyamuk penular DBD (*Aedes aegypti*) di tempat-tempat perkembangbiakannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa terdapat hubungan antara PSN DBD dengan keberadaan jentik dimana penelitian tersebut dilakukan di

Pulau Pisau Kota Palangkaraya.<sup>(49)</sup>Pemberantasan terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti* yang dikenal dengan istilah Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah *Dengue* (PSN DBD) dilakukan dengan cara:

a. Fisik:

Cara ini dikenal dengan kegiatan 3-M yaitu menguras (dan menyikat) bak mandi, bak wc, dan lain-lain. Menutup tempat penampungan air rumah tangga (tempayan, drum, dan lain-lain). Mengubur, menyingkirkan atau memusnahkan barang-barang bekas (seperti kaleng, ban, dan lain-lain).

b. Kimia:

Cara memberantas jentik *Aedes aegypti* dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik (larvasida) ini antara lain dikenal dengan istilah larvasidasi. Larvasida yang biasa digunakan adalah granules (*sand granules*). Dosis yang digunakan 10 gram ( $\pm$  1 sendok makan rata) untuk tiap 100 liter air. Larvasidasi dengan temephos ini mempunyai efek residu 3 bulan.

c. Biologi: cara ini dengan memelihara ikan pemakan jentik (ikan kepala timah, ikan gupi, ikan cupang dan lain-lain).

2) Macam Tempat Perindukan Buatan *Aedes aegypti*

Sumber utama perkembangbiakan *Aedes aegypti* di sebagian besar daerah pedesaan Asia Tenggara adalah di wadah-wadah penampungan air untuk keperluan rumah tangga, termasuk wadah dari keramik, tanah liat dan bak semen yang berkapasitas 200 liter, tong besi yang berkapasitas 210 liter (50 galon), dan wadah yang lebih kecil sebagai tempat penampungan air bersih atau hujan.<sup>(14)</sup>

Macam TPA yang berada di rumah meliputi tandon air, tower, bak mandi, bak WC, padasan, cadangan air ditaman, air jebakan nyamuk dewasa Jentik semut yang memiliki peluang untuk nyamuk *Aedes aegypti* bertelur. Macam TPA untuk keperluan sehari-hari meliputi drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi atau WC, dan ember.<sup>(27)</sup> TPA rumah tangga yang paling banyak ditemukan jentik atau pupa *Aedes aegypti* adalah TPA rumah tangga yang berasal dari bahan dasar logam. Jenis TPA rumah tangga yang paling banyak ditemukan jentik atau pupa *Aedes aegypti* adalah TPA jenis tempayan.<sup>(48)</sup>

### 3) Sampah Padat

Sampah padat, kering seperti kaleng, botol ember atau sejenisnya yang tersebar di sekitar rumah harus dipindahkan dan dikubur di dalam tanah. Sisa material di pabrik dan gudang harus disimpan sebaik mungkin sebelum dimusnahkan. Perlengkapan rumah dan alat perkebunan (ember, mangkok, dan alat penyiram) harus disimpan terbalik untuk mencegah tertampungnya air hujan. Sampah tanaman (tempurung kelapa, kulit ari coklat) harus dimusnahkan segera. Ban mobil bekas merupakan tempat perkembangbiakan utama *Aedes aegypti* di perkotaan, sehingga menjadi masalah kesehatan. Botol, kaca, kaleng dan wadah kecil lainnya harus dikubur di dalam tanah atau dihancurkan dan didaur ulang untuk keperluan industri.<sup>(27,44)</sup>

## B. Epidemiologi DBD

Demam berdarah adalah arbovirus yang ditularkan ke manusia oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Ae albopictus* yang terinfeksi. Penderitanya banyak ditemukan disebagian didaerah tropis dan subtropis, khususnya di Asia, Amerika Tengah, selatan dan Karibia.<sup>(3)</sup> Angka kejadian DBD di seluruh dunia setiap tahun di laporkan sekitar 30-100 juta kasus demam dengue dan 500.000 kasus DBD dengan 22.000 kematian terutama pada anak-anak.<sup>(27)</sup> Diperkirakan penduduk dunia sekitar 3,9 milyar orang berasal dari 128 negara di kawasan tropis dan subtropis hidup dalam negara berisiko terinfeksi virus dengue.<sup>(41)</sup>

Demam berdarah endemik di seluruh daerah tropis dimana kondisi lingkungan optimal untuk transmisi virus dengue oleh nyamuk *Aedes*, dengan peningkatan transmisi biasanya dikaitkan dengan musim hujan. Wabah terjadi paling sering di daerah dimana banyak serotipe virus dengue. Di daerah endemik demam berdarah paling sering terjadi pada anak berusia antara 2-5 tahun. Menurut WHO area negara-negara Asia Selatan-Timur (WHO SEAR), penyebaran kasus DBD di kawasan ini terus menerus menjadi masalah kesehatan utama. Wilayah ini telah menyumbang separo lebih kasus DBD seluruh dunia. Dari 11 negara anggota, penyakit DBD merupakan penyakit endemik di 10 negara.<sup>(5,20,50)</sup>

Penyakit DBD pertama kali di Indonesia ditemukan di Surabaya pada tahun 1968, dimana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang di antaranya meninggal dunia dengan Angka Kematian (AK) mencapai 41,3%. Sejak itu penyakit tersebut menyebar ke berbagai daerah, sehingga sampai tahun 1980 seluruh propinsi di Indonesia kecuali Timor-Timur telah terjangkit penyakit.<sup>(8)</sup> Sejak pertama kali

ditemukan, jumlah kasus menunjukkan kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun. Timbulnya penyakit DBD ditenggarai adanya korelasi antara *strain* dan genetik, tetapi akhir-akhir ini ada tendensi agent penyebab DBD di setiap daerah berbeda. Hal ini kemungkinan adanya faktor geografik, selain faktor genetik dari hospesnya. Selain itu berdasarkan macam manifestasi klinik yang timbul dan tatalaksana DBD secara konvensional sudah berubah.<sup>(27,37)</sup>

Kasus DBD meningkat 30 kali lipat dengan peningkatan ekspansi geografis ke negara-negara baru dalam dekade ini. Jumlah penderita penyakit DBD di Semarang pada tahun 2010 berjumlah 5556 orang lebih banyak dibandingkan pada tahun 2009 sebanyak 3883 orang. Usia yang paling sering terkena DBD adalah 5-15 tahun.<sup>(51,52)</sup> Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik penderita DBD yaitu yang paling banyak diderita oleh anak laki-laki yang pendidikan orang tuanya adalah lulusan SD. Umur anak yang paling banyak adalah 5-15 tahun dengan padat penghuni rumahnya. Virus dengue dilaporkan telah menjangkiti lebih dari 100 negara, terutama di daerah perkotaan yang berpenduduk padat dan pemukiman di Brazil dan bagian lain Amerika Selatan, Karibia, Asia Tenggara, dan India.<sup>(53)</sup>

Di Indonesia, setiap tahunnya selalu terjadi KLB di beberapa provinsi, yang terbesar terjadi tahun 1998 dan 2004 dengan jumlah penderita 79.480 dengan kematian sebanyak 800 orang lebih. Pada tahun 2015 tercatat sebanyak 126.675 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia, dan 1.229 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan pada tahun 2014 yakni sebanyak 100.347 penderita DBD dan 907 penderita meninggal dunia.<sup>(9,41)</sup>

Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan angka kejadian DBD yang cukup tinggi. Seluruh kota/kabupaten di Provinsi Jawa Tengah telah melaporkan kasus DBD, pada tahun 2016 dengan angka *Incident Rate* adalah 188,68/100.000 penduduk dengan *Case Fatality Rate* 5,13%. Sejak tahun 1994 sampai dengan tahun 2014 jumlah kasus dan kematian tertinggi pada tahun 2010 yaitu 5.556 kasus dan 47 meninggal, dengan angka IR 368,7/100.000 penduduk.<sup>(10)</sup> berdasarkan data yang dihimpun Dinas Kesehatan Kota Semarang di tahun 2014, tercatat penderita DBD paling banyak dialami oleh kelompok 1-14 tahun sebanyak 1.065 penderita (65%), untuk anak usia 6-12 tahun tercatat penderita sebanyak 336 anak.<sup>(10)</sup> Pada tahun 2016 tercatat kasus DBD sebanyak 312 penderita, tertinggi pada usia 6-12 tahun tercatat sebanyak 173 anak dan pada tahun 2017 tercatat 77 (75%) penderita DBD tertinggi pada anak usia 6-12 tahun sebanyak 58 anak.<sup>(12)</sup> Menurut data distribusi umur pada kasus DBD di Indonesia dari tahun 1993-2009 terjadi pergeseran kelompok umur, dimana pada tahun 1993 hingga tahun 1998 kelompok umur terbesar adalah umur < 15 tahun, kemudian pada tahun 1999 – 2009, pada kelompok umur  $\geq 15$  tahun adalah kelompok umur dengan kasus DBD terbanyak.<sup>(15)</sup>

Penelitian di Jepara dan Ujungpandang menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes* berhubungan dengan tinggi rendahnya infeksi virus dengue di masyarakat; tetapi infeksi tersebut tidak selalu menyebabkan DBD pada manusia karena masih tergantung pada faktor lain seperti *vector capacity*, virulensi virus dengue, status kekebalan host dan lain-lain.<sup>(54)</sup> *Vector capacity* dipengaruhi oleh kepadatan nyamuk yang terpengaruh iklim mikro dan makro, frekuensi gigitan per nyamuk

per hari, lamanya siklus gonotropik, umur nyamuk dan lamanya inkubasi ekstrinsik virus dengue serta pemilihan hospes.<sup>(55)</sup>

### C. Berbagai Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian DBD usia 6-12 tahun

Penyakit timbul bila terjadi gangguan dari keseimbangan tersebut yang disebabkan oleh adanya perubahan dari satu faktor atau lebih. Faktor-faktor yang berperan umumnya dibagi menjadi 3, yaitu penjamu(*host*), penyebab penyakit (*agent*) dan lingkungan (*environment*). Untuk memprediksi pola penyakit, model ini menekankan perlunya analisis dan pemahaman untuk terjadinya penyakit. Konsep ini dikenal sebagai konsep sehat model ekologi yang dikembangkan oleh John Gordon :

#### 1. Penyebab penyakit (*Agent*)

Agent virus penyebab penyakit demam berdarah dengue dari nyamuk *Aedes Aegypti*, genus *Flavivirus* dan merupakan salah satu genus familia *Togaviridae*. Dikenal dengan 4 serotype virus yaitu Den-1, Den-2, Den-3 dan Den-4. Virus dengue ini memiliki masa inkubasi yang tidak terlalu lama yaitu antara 3-7 hari, virus akan terdapat di dalam tubuh manusia, dengan masa tersebut penderita merupakan sumber penular penyakit DBD.<sup>(4,27)</sup>

#### 2. Penjamu (*Host*)

Penjamu adalah manusia atau organisme yang rentan oleh pengaruh agent, sehingga menjadi faktor risiko untuk terjadinya penyakit. yang termasuk faktor penjamu adalah faktor sosiodemografi (umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, ras, genetik, status kesehatan, mobilisasi, status gizi, immunitas, golongan darah dll). Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus

dengue merupakan sumber penular penyakit DBD. Virus dengue berada dalam darah selama 4-7 hari mulai 1-2 hari sebelum demam. Nyamuk *Aedes* dapat menularkan virus dengue kepada manusia baik secara langsung setelah menggigit orang yang sedang mengalami viremia maupun tidak langsung melalui masa inkubasi dalam tubuhnya sekitar 8-10 hari tergantung pada lokasi lingkungan, suhu, kelembaban disekitar tempat perindukan dan peristirahatan nyamuk. Sedangkan pada manusia sebelum menjadi sakit setelah virus masuk ke dalam tubuh diperlukan waktu 4-6 hari. Penularan pada manusia hanya dapat terjadi pada saat tubuh dalam keadaan viremia yaitu antara 3-5 hari.<sup>(18,27,56)</sup> dengan beberapa faktor yang mempengaruhinya :

a. Umur

Umur adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kepekaan terhadap infeksi virus *dengue*, sehingga semua golongan umur dapat terserang virus *dengue*, pada saat outbreak DBD pertama di Thailand di temukan bahwa penyakit tersebut menyerang terutama anak-anak berumur antara 5-9 tahun. Pada tahun-tahun awal epidemi DBD di Indonesia, penyakit ini juga menyerang terutama anak-anak berumur antara 6-12 tahun. Hal ini nampaknya berkaitan dengan aktifitas kelompok umur usia sekolah. Proporsi kejadian kasus pada usia 6-12 tahun tercatat penderita sebanyak 336 anak.<sup>(10)</sup> Tahun 2016 tercatat kasus DBD tertinggi pada usia 6-12 tahun sebanyak 173 anak dan pada tahun 2017 tercatat 77 (75%) penderita DBD tertinggi pada anak usia 6-12 tahun sebanyak 58 anak.<sup>(12)</sup> Kasus DBD pada tahun 1968-1973 menunjukkan 95% banyak menyerang pada anak usia



dibawah 15 tahun. Selama tahun 1993-1998 sebagian besar kasus DBD adalah anak berumur 5-14 tahun.<sup>(57)</sup> Hasil penelitian Herra Superiyatna di kabupaten Cirebon menyatakan bahwa karakteristik umur (OR=4,53)<sup>(58)</sup> dan penelitian Permatasari<sup>(59)</sup> menyatakan bahwa umur dan jenis kelamin berpengaruh terhadap kejadian penyakit DBD.<sup>(59)</sup>

b. Jenis Kelamin

Belum ditemukan perbedaan kerentanan terhadap kejadian penyakit DBD dikaitkan dengan perbedaan jenis kelamin (*gender*). Di Philipines dilaporkan bahwa rasio antara jenis kelamin adalah 1:1, demikian pula dinegara Thailand tidak ditemukan perbedaan kerentanan serangan DBD antara laki – laki dan perempuan.<sup>(57)</sup>

c. Status tempat tinggal

Status tempat tinggal di daerah endemis DBD menjadikan penduduk pada daerah tersebut berisiko untuk tertular penyakit DBD. Pada daerah dengan endemis tinggi tidak hanya orang dewasa dengan mobilitas tinggi yang dapat tertular penyakit tetapi juga pada kelompok anak-anak yang mempunyai antibodi rendah terhadap kerentanan suatu penyakit menular.<sup>(60)</sup>

d. Pendidikan

Pendidikan akan mempengaruhi cara berpikir dalam penerimaan informasi, hal ini berkaitan dengan pengetahuan dan masyarakat mengerti cara pencegahan dan penanggulangan penyakit juga mempengaruhi pola hidup yang sehat. Terbentuknya perilaku baru pada seseorang dimulai dari mengenal terhadap stimulus yang berupa materi / obyek diluarnya sehingga

menimbulkan pengetahuan baru pada seseorang tersebut. Hasil studi Krianto T<sup>(26)</sup> menunjukkan bahwa pengetahuan murid tentang vektor penular, kapan nyamuk menggigit dan dimana habitat perkembangbiakan nyamuk masih rendah(35,2%). Pengetahuan merupakan hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap objek tertentu. pada sekolah dasar tingkat pendidikan masih minim tentang DBD sehingga pada tingkat pendidikan dasar angka kejadian DBD tinggi.<sup>(26)</sup>

e. Pengetahuan

Terbentuknya perilaku baru pada seseorang di mulai dari mengenal terhadap stimulus yang berupa materi atau objek di luarnya sehingga menimbulkan pengetahuan baru pada seseorang tersebut. Herra Superiyatna menyatakan dalam penelitiannya bahwa pengetahuan yang rendah (OR=4,0) memiliki resiko 4 kali lebih besar menederita penyakit DBD. Pengetahuan responden mengenai DBD, vektor penyebabnya, serta faktor yang mempengaruhi keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya penularan penyakit dbd serta menekan dan pertumbuhan jentik nyamuk *Aedes aegypti*.<sup>(58)</sup>

f. Perilaku

Faktor risiko DBD dapat terjadi dari beberapa faktor risiko, antara lain adanya faktor lingkungan untuk perkembangbiakan nyamuk serta adanya faktor individu itu sendiri misalnya perilaku, perilaku pada anak-anak yang berisiko untuk tertular DBD antara lain :

1. Perilaku di luar rumah

Pada usia anak mempunyai banyak aktivitas untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Setiap harinya anak berada diluar rumah untuk melakukan berbagai aktifitasnya seperti pergi ke sekolah dan bermain bersama teman sebayanya. Lingkungan luar rumah yang terdapat tempat tinggal perindukan vektor nyamuk aedes aegypti seperti genangan air pada wadah tidak beralaskan tanah merupakan tempat yang berisiko untuk menularkan DBD. Pada usia sekolah anak sendiri seringnya bermain ditempat tersebut pada waktu tertentu menjadikan anak lebih berisiko untuk tertular DBD, perilaku anak sendiri cenderung mengabaikan kontak dengan vektor infeksius.

## 2. Perilaku di dalam rumah

Vektor DBD selain berada di luar rumah juga berada dalam rumah. Lingkungan dalam rumah yang berisiko untuk meningkatkan densitas vektor yaitu seperti pakaian yang menggantung diruangan rumah yang menjadi tempat istirahat vektor, juga tidak terdapatnya kawat kasa pada ventilasi rumah menyebabkan nyamuk lebih mudah untuk masuk ke dalam rumah dan memudahkan kontak dengan manusia yang berada di dalam rumah.

### g. Penggunaan Sarana Pelindung Diri

Penggunaan sarana pelindung diri merupakan faktor risiko selanjutnya untuk terinfeksi DBD, selain keadaan lingkungan tempat tinggal anak yang terdapat tempat perkembangbiakan vektor seperti genangan air. Anak-anak yang cenderung mengabaikan penggunaan sarana pelindung diri dan antibodi

yang rendah mudah untuk terinfeksi DBD. Pakaian pelindung diri merupakan alternatif penting untuk mencegah gigitan nyamuk pada manusia, pakaian dapat mengurangi resiko tertusuk nyamuk jika pakaian yang digunakan cukup tebal dan longgar, seperti contoh memakai jaket. Baju lengan panjang dan celana panjang dan penggunaan kaos kaki dapat melindungi dari gigitan nyamuk. Anak-anak harus dibiasakan demikian karena kontak nyamuk juga terjadi ketika sedang belajar dan waktu istirahat di sekolah selain di rumah atau di luar rumah.<sup>(56,61)</sup>

h. Penggunaan racun nyamuk

Penggunaan racun nyamuk juga termasuk salah satu pelindung diri. Racun nyamuk berfungsi sebagai pembunuh nyamuk yang terdiri dari beberapa jenis yaitu, jenis racun nyamuk semprot, bakar, elektrik dan lain sebagainya.

i. Penggunaan *reppelent*

Penggunaan *rappelent* juga merupakan salah satu cara untuk mengurangi atau menghindari kontak dengan vektor nyamuk. *Reppelent* adalah lotion anti nyamuk yang berfungsi untuk mencegah gigitan nyamuk. Minyak esensial dan ekstrak tanaman adalah bahan pokok repellent yang alami yaitu minyak kayu mahoni(*Neem*), juga terdapat repellent kimiawi yaitu N,N-Diethyl-m-Toluamide (DEET) yang dapat dioleskan pada tubuh seperlunya. Produk rappelent tidak hanya lotion tetapi ada juga dalam bentuk spray (semprot).

j. Pemakaian pakaian panjang (rok/celana panjang)

Pemakaian celana/rok panjang adalah suatu kondisi dimana setiap anak/siswa yang duduk di bangku sekolah dasar diberi pakaian yang menutupi daerah paha hingga mata kaki sehingga nyamuk *Aedes aegypti* akan terhalang oleh pakaian pada saat akan menggigit bagian kaki anak-anak sehingga kejadian untuk terkena penyakit DBD dapat diminimalkan. Pemahaman bahwa penyakit DBD dapat dicegah dengan pemakaian celana/rok panjang, maka orang tua dengan penuh kesadaran akan membiasakan anak-anak mereka untuk selalu memakai celana/rok panjang baik di rumah maupun di sekolah. Hasil penelitian kualitatif yang dilakukan oleh Suwanbamrung pada sekolah dasar di Thailand, juga menyatakan bahwa dalam mencegah gigitan nyamuk, dapat menggunakan pakaian dan celana panjang serta menggunakan kelambu ketika tidur dan penelitian di Laos, mengungkapkan anjuran bagi pekerja di bidang perhutanan untuk memakai baju lengan panjang, celana panjang dan sepatu yang tertutup sebagai bentuk perlindungan diri terhadap gigitan nyamuk.<sup>(16,61)</sup>

k. Imunitas dan Status Gizi

Setiap individu memiliki kerentanan, kekuatan yang berbeda dan tidak sama dalam menghadapi atau mengalami suatu penyakit tertentu dimana ada individu yang mudah terserang penyakit dan ada pula yang tahan dengan penyakit. Penyakit infeksi erat kaitannya dengan status gizi yang di pengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi, yang akan mempengaruhi pembentukan antibodi dalam tubuh seseorang, sehingga antibodi tubuh yang

baik memiliki kemampuan terhindar dari penyakit menular akan berkurang. Penyakit demam berdarah rentan tertular pada anak karena virus mudah masuk ketika sistem kekebalan tubuh anak melemah, sistem kekebalan tubuh pada anak cukup lemah dibanding orang dewasa yang sistem kekebalan tubuhnya sudah sempurna. Kekebalan host terhadap infeksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah usia dan status gizi, usia lanjut akan menurunkan respon imun dan penyerapan gizi. Status status gizi yang salah satunya dipengaruhi oleh keseimbangan asupan dan penyerapan gizi, khususnya zat gizi makro yang berpengaruh pada sistem kekebalan tubuh. Selain zat gizi makro, disebutkan pula bahwa zat gizi mikro seperti besi dan seng mempengaruhi respon kekebalan tubuh, apabila terjadi defisiensi salah satu zat gizi mikro, maka akan merusak sistem imun.<sup>(62)</sup>

#### 1. Kebiasaan tidur siang

Tidur adalah salah satu kebutuhan anak yang sama pentingnya dengan kebutuhan utama lainnya dalam kehidupan seorang anak seperti kasih sayang, rasa aman, makan, minum dan lainnya. Kebutuhan tidur bagi anak yang sehat selain membutuhkan kualitas tidur yang baik juga durasi yang cukup (berbeda untuk setiap tahapan usia anak). Durasi tidur telah dirumuskan oleh para ahli yang berbeda untuk usia anak adalah sebagai berikut :

1. Bayi (3-11 bulan) adalah 14 sampai 15 jam
2. Toddler (1-2 tahun) adalah 12 sampai 14 jam
3. Prasekolah (2-6 tahun) adalah 11 sampai 13 jam

4. Usia sekolah (mulai dari 6 tahun keatas) adalah 10 sampai 11 jam.

Adanya durasi diatas diharapkan agar anak dapat tumbuh, berkembang dan berfungsi secara optimal dalam kehidupannya, anak yang mempunyai kebiasaan tidur siang lebih besar kemungkinan untuk menderita penyakit DBD , hal ini sesuai dengan dengan kebiasaan nyamuk betina *Aedes aegypti* untuk mendapatkan darah dengan menggigit manusia berulang kali antara pukul 08.00-10.00 dan menggigit manusia pada sore hari pukul 15.00-17.00.

m. Pemeriksaan Jentik

Pemberantasan pada nyamuk *Aedes aegypti* akan lebih maksimal dan lebih efektif jika dilakukan dengan cara pemeriksaan jentik secara berkala oleh petugas kesehatan. Peran serta masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk digerakkan lebih giat melalui penyuluhan-penyuluhan dan dapat dilakukan dengan baik setelah memperoleh wawasan yang luas dari petugas. Adapun cara melakukan pemeriksaannya meliputi: pemeriksaan bak mandi yang ada pada wc, tempayan, drum dan tempat penampungan yang lainnya. Jentik nyamuk biasanya muncul pada permukaan air untuk bernafas, jika belum muncul tunggulah sekitar 1 menit dan periksa segala macam tempat yang relatif menjadi penampungan air.

n. Forum penyampaian informasi

Adanya forum penyampain informasi terkait pencegahan penyakit sangat berperan guna memberikan informasi kepada masyarakat luas, petugas kesehatan perlu mempertimbangkan media penyuluhan kesehatan yang tepat

dalam menunjang keberhasilan komunikasi risiko kesehatan DBD agar informasi dalam penyuluhan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

### 3. Lingkungan (*environment*)

#### a. Lingkungan Fisik

Yaitu keadaan fisik sekitar manusia yang berpengaruh terhadap manusia baik langsung maupun tidak langsung meliputi kondisi lingkungan biologis dan sosial.<sup>(63)</sup> Segala sesuatu yang ada diluar individu yang dapat dibagi menjadi fisik, biologis, sosial, budaya dan lingkungan lainnya yang dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat.<sup>(32)</sup> Faktor lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap kejadian demam berdarah dengue adalah: suhu udara, geografis, cuaca, kondisi perumahan dan keberadaan tempat penampungan air dan tempat-tempat gelap yang berpotensi sebagai tempat istirahat nyamuk yang berperan menentukan pola populasi *Aedes aegypti*.

#### 1) Suhu Udara

Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah (10°C). Tetapi proses metabolismenya menurun atau bahkan berhenti bila suhu sampai dibawah suhu kritis (4,5°C). Pada suhu yang lebih tinggi dari 35°C mengalami keterbatasan proses-proses fisiologi. Rata-rata suhu maksimum untuk pertumbuhan nyamuk 25 -27°C.<sup>(28,42)</sup> Suhu mempengaruhi menetasnya larva *Aedes aegypti* menjadi pupa dewasa antara suhu 26°C - 32°C, bila suhu terlalu ekstrim dibawah 26°C atau diatas 32°C maka daya penetasan larva menjadi dewasa akan menurun



walaupun pada suhu 10°C larva *Aedes aegypti* akan menetas tapi tidak begitu sempurna.<sup>(64)</sup>

## 2) Kelembaban

Kelembaban menambah tempat perindukan nyamuk secara alamiah. Pengelolaan sampah padat seperti ban bekas, kaleng-kaleng bekas, ember bekas dan sebagainya yang tidak terkontrol dengan baik berpotensi menampung air hujan dan menjadi tempat perindukan nyamuk dan penyakit DBD dapat meningkat dengan cepat pada daerah yang pengelolaan sampah kurang memadai.<sup>(65)</sup>

## 3) Curah Hujan

Hujan dapat mempengaruhi kehidupan nyamuk dengan dua cara yaitu menyebabkan naiknya kelembaban udara dan menambah tempat jumlah perindukan.

## 4) Kecepatan Angin

Kecepatan angin secara tidak langsung berpengaruh pada kelembaban dan suhu udara. Kecepatan dan arah angin berpengaruh terhadap kemampuan jarak terbang nyamuk. Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam berpengaruh terhadap nyamuk yang keluar masuk rumah.

## 5) Ketinggian

Ketinggian merupakan faktor yang penting dalam distribusi nyamuk *Aedes*. Batas penyebaran nyamuk *Aedes* di Asia Tenggara dengan ketinggian 1000-1500 meter di atas permukaan laut. Kelembaban udara di

daerah pantai mempengaruhi umur nyamuk sedangkan di dataran tinggi suhu udara mempengaruhi pertumbuhan virus di tubuh nyamuk.

6) Jenis Tempat Penampungan Air

Keberadaan jentik pada kontainer dapat dilihat dari letak, macam, bahan, warna, bentuk volume dan penutup kontainer serta asal air yang tersimpan dalam kontainer sangat mempengaruhi nyamuk *Aedes aegypti* betina untuk menentukan pilihan tempat bertelurnya.<sup>(66)</sup>Perkembangbiakan nyamuk semakin bebas apabila terdapat banyak kontainer penampungan air hujan yang berserakan dan terlindung dari cahaya sinar matahari apalagi bila berdekatan dengan tempat pemukiman penduduk. Keberadaan kontainer sangat berperan dalam kepadatan vektor nyamuk *Aedes*, karena semakin banyak kontainer akan semakin banyak tempat perindukan dan populasi nyamuk semakin padat sehingga risiko terinfeksi *virus dengue* dan penyebaran virus lebih cepat yang pada akhirnya dapat mengakibatkan terjadinya KLB penyakit DBD.

7) Pestisida yang digunakan mempengaruhi kerentanan nyamuk.

8) Genangan Air Insidental terkadang jarang terpikirkan dan kurang diperhitungkan berpotensi sebagai perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, misalnya hasil kondensasi di bawah lemari es (kulkas) dan pendingin udara (*Air Conditioner*).

b. Lingkungan Non Fisik

Meliputi seluruh lingkungan yang muncul sebagai akibat adanya interaksi antar manusia antara lain faktor sosial, budaya, ekonomi dan adat

istiadat serta kebiasaan sehari-hari. Lingkungan sosial yang berpengaruh terhadap kejadian DBD adalah kepadatan penduduk dan mobilitas. Kepadatan penduduk yang tinggi akan mempermudah terjadinya infeksi penularan virus *dengue*, karena yang berpenduduk padat meningkatkan jumlah insiden kasus. Mobilitas penduduk memegang peranan penting pada transmisi penularan infeksi seperti yang terjadi di *Queensland* ke *New South Wales* pada tahun 1942 adalah perpindahan personil militer dan angkatan udara karena jalur transportasi yang di lewati merupakan jalur penyebaran virus *dengue*.<sup>(27,48)</sup>

c. Lingkungan Biologis

Segala sesuatu disekitar manusia sebagai benda hidup, komponen-komponen yang saling mempengaruhi termasuk manusia, hewan dan tumbuhan. Lingkungan yang mendukung perkembang biakan nyamuk penular demam berdarah dengue terutama tanaman pekarangan dan adanya tanaman hias yang dapat mempengaruhi kelembaban dan pencahayaan yang kurang, merupakan tempat yang disukai nyamuk untuk hinggap dan beristirahat nyamuk. Bila banyak tanaman hias di pekarangan berarti akan menambah tempat yang disenangi nyamuk untuk beristirahat. Lingkungan biologik yang mempengaruhi pertumbuhan larva dari instar ke instar adalah adanya parasit, ikan pemakan jentik atau larvivorus (*Gambusia affinis* dan *Poecilia reticulata*) telah banyak digunakan untuk mengendalikan nyamuk *Anopheles* dan *Aedes aegypti*.<sup>(67)</sup>