

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah Dengue

1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue adalah penyakit virus yang ditularkan oleh nyamuk yang masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang signifikan secara global. Kasus Demam Berdarah Dengue banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Angka kematian yang tinggi, kemiskinan dan beban sosial masih menjadi masalah yang disebabkan oleh Demam Berdarah Dengue.

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus *dengue* yang disebabkan ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* dan *albopictus* yang telah terinfeksi oleh virus *dengue* dari penderita penyakit DBD sebelumnya. Disertai juga dengan gejala tidak khas seperti nyeri kepala, nyeri otot dan tulang, ruam kulit atau nyeri belakang bola mata (Rohmah dkk., 2019 h.21).

Kejadian penyakit merupakan interaksi antara *Host*, *Agent*, dan *Environment*. Elemen penting dari penyakit Demam Berdarah Dengue adalah virus dengue, nyamuk *Aedes* dan manusia, dimana ketika elemen tersebut dipengaruhi oleh lingkungan. Penyakit ini akan terus terjadi selama pengobatan hanya dilakukan di satu wilayah tanpa ada

upaya untuk mengendalikan faktor resiko lingkungan (Wanti *et al.*, 2019 h.177).

2. Penularan Virus Dengue

Penularan virus dengue terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang menjadi vektor utama. Selain itu, terjadi penularan *transexual* dari nyamuk jantan ke nyamuk betina melalui perkawinan serta penularan *transovarial* dari induk nyamuk ke keturunannya. Salah satu faktor dari penularan demam berdarah adalah pertumbuhan penduduk, kemiskinan yang mengakibatkan orang tidak mampu untuk menyediakan rumah yang layak dan sehat (Candra, 2010, h.133) .

3. Tanda dan Gejala Demam Berdarah Dengue

Peradangan oleh virus dengue menimbulkan alternatif pertanda mulai dari sindroma virus nonspesifik epistaksis yang parah. pertanda demam dengue terkait pada usia pengidap pada bayi serta anak-anak kecil pada umumnya berbentuk meriang diiringi ruam-ruam maculopapular. Pada kanak-kanak yang lebih besar serta berusia umumnya diawali dengan meriang enteng ataupun meriang besar ($>39^{\circ}$ celcius) yang berlangsung selama 2-7 hari, disertai dengan sakit kepala hebat, perih dibelakang mata, mual, muntah, ruam-ruam, nyeri sendi dan otot. Sehabis meriang 2-7 hari, penyusutan temperatur pada umumnya diiringi dengan kendala perputaran darah, pengidap merasa berkeringat, risau, tangan serta kaki dingin (Dania, 2016).

Menurut Dania, 2016 gejala DBD dikelompokkan menjadi empat tingkatan sebagai berikut :

- a. Derajat I : Tanda yang ada pada derajat I yaitu demam disertai gejala spesifik
- b. Derajat II : Pada tahap ini gejala yang ada pada tingkat I ditambah dengan pendarahan spontan, dan pendarahan ini bisa terjadi pada kulit atau pendarahan lain.
- c. Derajat III : Pada tahap ini ditandai dengan kegagalan pada sirkulasi dengan denyut nadi yang cepat dan lemah, hipotensi, suhu tubuh rendah, kulit lembab dan pasien tampak gelisah.
- d. Derajat IV : Syok berat dengan nadi yang tidak teraba serta titik berat darah tidak bisa terukur, tahap kritis ini terjaln pada akhir periode demam.

Pertanda klinis Demam Berdarah Dengue pada awal mulanya pertanda flu serta tifus (*typhoid*), virus ini berinkubasi berkisar antara 8-10 hari semenjak terinfeksi virus dengue, sampai timbul tanda -tanda (Dania, 2016) sebagai berikut :

- a. Demam tinggi yang tiba-tiba antara 2-7 hari (38- 40°)
- b. Adanya bercak-bercak merah
- c. Adanya bentuk perdarahan dalam kelopak mata paling dalam (konjungtiva), terjadi mimisan, feses berupa lendir bercampur darah (melena).

- d. Terjadi pembesaran pada hati.
- e. Menurunnya tekanan darah yang dapat menimbulkan syok.
- f. Pada pengecekan maknal (darah) hari ke 3-7 terjaln penyusutan trombosit di bawah 100.00 atau mm³ dan terjadi peningkatan.

4. Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Pemberantasan penyakit Demam Berdarah Dengue dapat dilakukan tindakan pencegahan berupa pemberantasan sarang nyamuk (PSN) meliputi menguras tempat penampungan air sekurang-kurangnya seminggu sekali, menutup rapat-rapat tempat penampungan air, mengubur barang-barang bekas yang berpotensi menjadi tempat berkembang biak nyamuk, menaburkan abate dan memelihara ikan pemakan jentik (Panjaitan, 2021, h.51).

5. Pengendalian Demam Berdarah

Pengendalian demam berdarah terdiri atas tiga yaitu pengendalian secara fisik, kimia dan biologi (Astutiningsih dkk., 2020, h. 636-637).

1. Pengendalian secara fisik

Cara ini dapat dilakukan dengan kegiatan 3M Plus yaitu Menguras/menyikat bak mandi, bak WC dan lain-lain, Menutup tempat penampungan air rumah tangga, mengubur barang - barang bekas dan Plus artinya kegiatan 3M Plus didukung juga dengan perilaku menabur abate, memelihara ikan pemakan jentik dan menggunakan kelambu saat tidur.

2. Pengendalian secara kimia

Pengendalian ini menggunakan insektisida untuk mengendalikan populasi vektor sehingga diharapkan penularan penyakit dapat ditekan seminimal mungkin. Salah satu yang digunakan umumnya adalah abate juga diaplikasikan *imago malation*, dengan cara pengasapan (*fogging*).

3. Pengendalian secara biologi

Pengendalian secara biologi yaitu pengendalian larva nyamuk dengan cara menggunakan bakteri parasit dan musuh alami. Pengendalian tersebut misalnya ikan pemakan jentik yaitu *Aplocheilichthys* *pancake*. Pengendalian dengan cara biologi dapat menurunkan populasi nyamuk disuatu wilayah. Bakteri wolbachia juga ditemukan sebagai salah satu metode pengendalian penyakit yang demam berdarah dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*.

B. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama dalam penularan Demam Berdarah Dengue, dapat ditemukan di dalam rumah dan di luar rumah, dengan kepadatan yang cukup tinggi (Tomia, 2020 h.144).

1. Ciri – ciri Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ukuran tubuh yang kecil, garis putih pada bagian punggung. Ukuran nyamuk *Aedes aegypti* berkisar sekitar 3-4 mm dengan ring putih pada bagian kakinya (Agustin dkk., 2017 h.2)

2. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* berupa telur, larva/jentik, pupa, nyamuk dewasa.

a. Telur

Nyamuk betina bertelur di tempat yang gelap, sejuk, air bersih, kontainer seperti bak mandi, tempat penampungan air dan sebagainya. Telur nyamuk dapat bertahan lama jika air kering dan akan segera menetas apabila terendam air.

b. Larva/Jentik

Larva atau jentik nyamuk hidup di air dan terjadi pergantian kulit beberapa kali, membutuhkan lama waktu 4-5 hari untuk menjadi pupa.

c. Pupa

Pupa memerlukan waktu 2-3 hari dari pupa untuk menjadi nyamuk dewasa.

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa hidup selama 1-2 bulan, aktif pada siang hari dan dapat memproduksi 300 -750 telur selama hidupnya.

3. Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti*

Habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat di kelompokkan (Nurbaya dkk., 2022) sebagai berikut :

- a. Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi/WC dan ember.

- b. Tempat penampungan air (non TPA) yaitu tempat-tempat yang bisa menampung air tapi bukan untuk keperluan sehari-hari seperti vas bunga, tempat minum hewan piaraan (ayam, burung), barang-barang bekas (kaleng, ban, botol, dan lain-lain) tempat penampungan air kulkas dan dispenser.
- c. Tempat penampungan alamiah seperti tempurung kelapa, pelepah bambu, pangkal pohon pisang.

C. Wolbachia

Wolbachia pertama kali ditemukan pada tahun 1920 oleh Ilmuwan Amerika Marshall Herting dan S.Burt Wolbach. Setelah melalui penelitian bertahun-tahun pada tahun 2011 Professoer Scott O'Neill, dari *Word Mosquito Program*, memulai penerapan metode Wolbachia dengan uji lapangan di Cairns, Australia .

Bakteri Wolbachia ditemukan sebagai salah satu metode pengendalian penyakit yang ditularkan oleh nyamuk. Bakteri ini hidup pada 50% dari spesies serangga. Bakteri ini juga dapat mengurangi umur panjang nyamuk betina dewasa. Selain itu, bakteri ini mampu mengganggu pertumbuhan atau replikasi virus pada serangga termasuk nyamuk.

Bakteri Wolbachia dapat memutus rantai perkembangan virus dengue, sehingga apabila ada nyamuk *Aedes aegypti* menghisap darah yang terdapat virus dengue akan menjadi resisten sehingga tidak akan menular ke dalam tubuh manusia. Pengujian penyebaran nyamuk *ber-Wolbachia* di Indonesia telah dilakukan di Kota Yogyakarta dan

Kabupaten Bantul. Uji coba tersebut menunjukkan di lokasi yang telah disebar *Wolbachia*, terbukti mampu menurunkan kasus demam berdarah hingga 77% dan angka hospitalization karena dengue berkurang 86,1%. Intervensi ini, jauh lebih efektif dibandingkan pemberian vaksin dengue (Suharyo & Musyafira, 2023, h.95)

1. **Manfaat *Wolbachia***

Wolbachia dapat melumpuhkan virus *dengue* dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga virus dengue tidak akan menular ke dalam tubuh manusia. Jika nyamuk *Aedes aegypti* jantan *ber-wolbachia* kawin dengan nyamuk *Aedes aegypti* betina maka virus dengue pada nyamuk betina akan terblok (Amrullah dkk., 2024).

2. ***Wolbachia* dalam Pengendalian Demam Berdarah Dengue**

Pengendalian vektor merupakan salah satu upaya dalam menurunkan mortalitas penyakit Demam Berdarah Dengue. Salah satu upaya pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* adalah pengendalian secara biologis menggunakan *Wolbachia*. *Wolbachia* merupakan suatu bakteri gram negatif intraseluler yang mampu hidup di dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti* dan mampu mengintervensi masa hidup nyamuk, mengganggu sistem reproduksi nyamuk, dan juga mampu menghambat replikasi virus dengue di dalam tubuh nyamuk (Lusiyana, 2014).

Wolbachia merupakan salah satu genus bakteri yang hidup sebagai parasit pada hewan arthropoda dan secara alamiah dapat

menularkan lebih dari setengah spesies serangga. *Wolbachia* ditemukan pada 60% spesies serangga seperti ngengat, lalat buah, capung, hingga nyamuk, namun bakteri ini tidak terdapat pada nyamuk *Aedes aegypti* yang selama ini dikenal sebagai vektor penular virus dengue (Irfandi, 2018 h.277).

3. Implementasi *Wolbachia*

Wolbachia dapat diintroduksi ke dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti* dengan tahapan sebelum dilepas ke lingkungan sebagai berikut :

a. Mikroinjeksi

Bakteri *wolbachia* diintroduksi ke dalam tubuh nyamuk betina *Aedes agypti* melalui proses mikroinjeksi.

b. Pembiakan

Dari telur nyamuk yang telah disuntikkan bakteri *Wolbachia* didapatkan nyamuk baru yang telah terinfeksi *Wolbachia* yang kemudian akan disebar, pada proses pembiakan ini di produksi secara masal difasilitas pembiakan.

c. Pemisahan

Nyamuk jantan dan betina dengan *Wolbachia* dipisahkan, hanya nyamuk jantan yang di pertahankan sementara nyamuk betina tidak di lepaskan tetapi digunakan untuk pembiakan.

d. Pelepasan

Nyamuk jantan dengan *Wolbachia* di lepaskan secara teratur ke lingkungan, ketika nyamuk jantan dengan *Wolbachia* kawin dengan

nyamuk betina lokal yang tidak memiliki *Wolbachia* maka telurnya tidak akan menetas sehingga dengan kondisi ini jumlah nyamuk *Aedes aegypti* akan berkurang.

4. Metode Pelepasan *Wolbachia*

Pelepasan *wolbachia* terdapat 2 metode yaitu sebagai berikut :

a. Metode pertama

Metode pertama ini bertujuan mengurangi populasi nyamuk *Aedes aegypti*, dengan melepaskan nyamuk *ber-Wolbachia* jantan dalam kurung waktu tertentu sehingga telur- telur yang di hasilkan tidak menetas dan memberikan dampak berupa penurunan populasi, paska pelepasan di berhentikan dalam beberapa waktu populasi nyamuk akan kembali lagi sehingga diperlukan pelepasan nyamuk ulang secara periodik.

b. Metode kedua

Metode kedua ini bertujuan untuk menyebarkan *wolbachia* pada populasi nyamuk *Aedes aegypti* untuk menekan penularan virus dengue, dengan cara melepaskan nyamuk *ber-Wolbachia* jantan dan betina dalam waktu sekitar 6 bulan agar sebagian besar nyamuk dipopulasi memiliki *wolbachia* dan diharapkan dapat menurunkan penularan virus dengue.

D. Kader Wolbachia

Menurut WHO (*World Health Organization*) Kader Wolbachia adalah orang-orang yang membantu menyebarkan bakteri Wolbachia untuk mengendalikan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk. Kader juga biasanya terlibat dalam pengelolaan program pengendalian penyakit serta mendorong dan memberi tahu masyarakat tentang manfaat penggunaan bakteri Wolbachia untuk mengurangi populasi nyamuk pembawa virus.

Kader adalah anggota masyarakat terpilih yang bertugas :

- a. Mensosialisasikan program secara langsung kepada masyarakat
- b. Menentukan dan melakukan pendampingan pada orang tua asuh untuk peletakan ember berisi telur.
- c. Meletakkan ember dan mengganti paket telur
- d. Merespon pertanyaan dan keluhan masyarakat

Kader juga bertugas untuk menyiapkan wadah telur nyamuk Wolbachia dan memantau keberhasilan program, Ini adalah langkah penting dalam menyebarkan nyamuk Wolbachia ke masyarakat dan berfungsi sebagai penghubung antara masyarakat dan program Wolbachia. Kader juga dilatih untuk menentukan lokasi pemasangan wadah telur dan memastikan kualitasnya. Kader membantu menjelaskan manfaat teknologi ini dan memberi tahu orang tentang bagaimana nyamuk Wolbachia mengurangi penyebaran virus dengue, hal ini penting untuk meningkatkan penerimaan program masyarakat.