

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Teori

2.1.1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue. Virus demam berdarah disebarkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk termasuk chikungunya, demam kuning, dan infeksi virus Zika. Virus demam berdarah menyebar di daerah tropis dan dipengaruhi oleh curah hujan, suhu dan urbanisasi yang pesat. Demam berdarah dengue disebabkan oleh virus dengue dari genera Flaviviridae dan Flavivirus. Ada empat jenis virus ini: DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Keempat serotipe ini menimbulkan gejala berbeda ketika menyerang manusia dan menyebabkan penyakit paling serius di Indonesia, DEN-3. Demam berdarah tidak menular melalui kontak langsung dengan manusia, dan virus dengue penyebab demam berdarah hanya dapat ditularkan melalui nyamuk. Oleh karena itu penyakit ini termasuk dalam kelompok penyakit yang ditularkan oleh *Arthropoda*. (Ayu Islamia et al., 2022).

Demam berdarah dapat didiagnosis berdasarkan kriteria klinis dan laboratorium, seperti demam mendadak yang tidak diketahui penyebabnya, berlangsung selama 2 hingga 7 hari, pendarahan, pembesaran hati, dan gemetar yang ditandai dengan denyut nadi cepat dan lemah. Penderita DBD memerlukan pengobatan dan perawatan tenaga kesehatan karena berbagai risiko yang ada, seperti perfusi jaringan yang tidak efektif, nyeri akut, hipertermia, dehidrasi, risiko perdarahan, risiko syok, ketidakseimbangan nutrisi di bawah kebutuhan tubuh, dan pola pernapasan yang tidak efektif. Faktor penurunan trombosit (trombositopenia) merupakan salah satu faktor yang kerap meningkatkan risiko perdarahan. (Mayasari et al., 2019).

2.1.2. Penularan Demam Berdarah Dengue

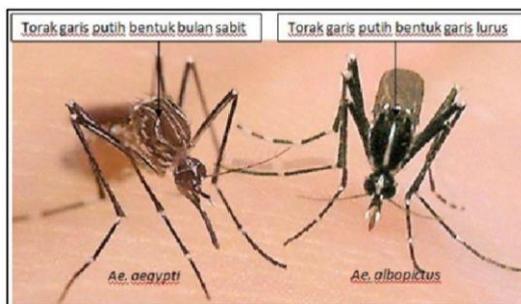
Virus dengue dapat menular antar nyamuk melalui dua cara yaitu secara horizontal dan vertikal (transovarial). Penularan horizontal terjadi ketika nyamuk betina yang terinfeksi menyebarkan virus dengue dengan cara menghisap darah yang terinfeksi dan kemudian menularkan virus dengue tersebut ke orang yang

sehat melalui gigitan kedua. Penularan transovarium dapat terjadi melalui mekanisme penularan vertikal pada tubuh nyamuk, dimana nyamuk betina menu-larkan virus ke telurnya yang kemudian menjadi nyamuk. Penularan transovarian menyebabkan virus dengue beredar di daerah tersebut. Penularan virus dengue dipengaruhi oleh interaksi antara virus, nyamuk, manusia, dan lingkungan. In-teraksi faktor-faktor tersebut mempengaruhi kelangsungan hidup virus dengue di lingkungan sehingga mempersulit pengendaliannya. (Tomia & Tuharea, 2022).

Banyak faktor yang berkontribusi terhadap penyebaran dan berkem-bangnya penyakit demam berdarah dengue, antara lain pertumbuhan penduduk, buruknya akses terhadap air bersih, sistem pengelolaan sampah, meluasnya perkembangan dan penyebaran nyamuk, lemahnya sistem pengendalian nyamuk, dan buruknya struktur kesehatan masyarakat. Tentu saja hal ini juga disebabkan oleh meningkatnya kemiskinan, kurangnya layanan kesehatan dan tenaga kesehatan, kurangnya rumah tangga dengan sanitasi yang memadai, dan mening-katnya jumlah hunian kumuh. (Lubis et al., 2022).

2.1.3. Vektor Demam Berdarah Dengue

Aedes aegypti merupakan vektor utama penyakit demam berdarah. *Aedes aegypti* mempunyai tubuh berwarna hitam dan terdapat bintik-bintik putih serta garis-garis pada kakinya. Panjang nyamuk *Aedes aegypti* \pm 5 mm. Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (ab-domen). Sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi melekat pada kepala, antena berfungsi sebagai alat peraba dan penciuman. *Aedes albopic-tus* merupakan co-vektor penyakit demam berdarah. *Aedes albopictus* mempunyai tubuh berwarna hitam dengan bintik/garis putih pada bagian notum dan perut, an-tena berbulu/bulu halus. (Isna & Sjamsul, 2021).



Gambar 2.1. Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*
Sumber: (Siswanto & Usnawati, 2019)

2.1.4. Etiologi Demam Berdarah Dengue

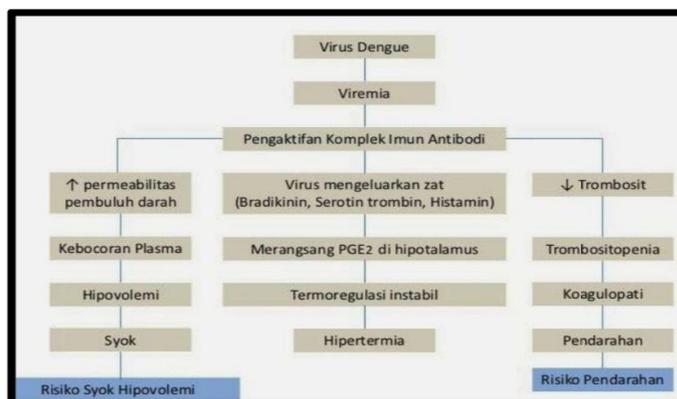
Penyakit demam berdarah disebabkan oleh virus dengue yang termasuk dalam kelompok virus yang ditularkan melalui arthropoda. Ada empat serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes Aegypti*. Nyamuk ini berkembang biak di daerah tropis dan berkembang biak di air yang tergenang.

Indonesia memiliki semua tipe, dengan DEN-3 sebagai serotipe yang paling umum. Infeksi pada satu serotipe mengakibatkan terbentuknya antibodi terhadap serotipe yang sama, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe lain. Seseorang yang tinggal di daerah endemis demam berdarah dapat tertular 3 atau 4 serotipe sepanjang hidupnya. Terdapat empat serotipe virus dengue yang ditemukan di beberapa wilayah di Indonesia. (Haerani & Nurhayati, 2020).

2.1.5. Patofisiologi Demam Berdarah Dengue

Virus masuk ke dalam tubuh melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sehingga menyebabkan viremia dan menyebabkan pasien mengalami demam, menggigil, mual, dan nyeri otot di sekujur tubuh. Selain itu, mungkin timbul ruam atau bintik merah pada kulit, pembengkakan tenggorokan, atau pembesaran kelenjar getah bening dan hati (hepatomegali) .(Haerani & Nurhayati, 2020).

Keterlibatan sel hati dan endotel di berbagai organ mungkin memainkan peran penting dalam patogenesis demam berdarah. Perlu diperhatikan, karena permeabilitas pembuluh darah meningkat pada DBD, seringkali terjadi kebocoran plasma ke dalam rongga pleura dan peritoneum. Diatesis hemoragik dapat disebabkan oleh kerusakan hati yang parah, yang menyebabkan penurunan produksi protein koagulasi dan albumin. Peningkatan permeabilitas pembuluh darah disebabkan oleh hipersitokinemia, dan penurunan tekanan osmotik plasma akibat kerusakan hati menyebabkan pembengkakan. Selain itu, replikasi virus di kelenjar adrenal dapat menyebabkan hipotensi dan kehilangan natrium, yang dapat menyebabkan syok hipovolemik. Pendarahan akibat trombositopenia atau disfungsi trombosit, infeksi virus pada sel endotel, dan tingginya kadar sitokin yang mengganggu integritas pembuluh darah. (Masykur, 2022).



Gambar 2.2. Patofisiologi Demam Berdarah Dengue

Sumber: (Siswanto & Usnawati, 2019)

2.1.6. Patogenesis Demam Berdarah Dengue

Penularan virus terjadi melalui nyamuk, virus masuk ke aliran darah manusia dan kemudian berkembang biak. Sebagai resistensi, tubuh membentuk antibodi, kemudian terbentuk kompleks virus-antibodi, dimana virus berperan sebagai antigen, melepaskan zat yang merusak pembuluh darah, yang disebut proses autoimun. Akibat proses tersebut terjadi peningkatan permeabilitas kapiler, salah satunya adalah pelebaran pembuluh darah kapiler. Hal ini menyebabkan kebocoran sel darah, termasuk trombosit dan sel darah merah. Akibatnya, tubuh mengalami pendarahan mulai dari pendarahan yang menetes hingga banyak di kulit, saluran pencernaan (muntah darah, feses berdarah), saluran pernafasan (mimisan, batuk darah), dan organ vital (jantung, hati, ginjal). seringkali mengakibatkan kematian. (Widoyono, 2008).

2.1.7. Faktor Risiko Demam Berdarah Dengue

Faktor risiko penyebaran demam berdarah antara lain pertumbuhan penduduk perkotaan yang pesat, mobilisasi penduduk akibat perbaikan transportasi dan infrastruktur, serta gangguan atau melemahnya pengendalian penduduk yang memungkinkan terjadinya epidemi. Faktor risiko lainnya adalah kemiskinan, yang menyebabkan masyarakat tidak mampu mendapatkan perumahan yang layak dan sehat, pasokan air minum, dan pengelolaan sampah yang baik. (Setryawan, 2020).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit pada anak, termasuk kebersihan. Hal ini berimplikasi pada meningkatnya kejadian virus demam berdarah pada anak. Banyaknya dampak negatif terhadap lingkungan, air

tergenang dalam wadah, kepadatan tempat tinggal terutama di perkotaan, ketidaktahuan masyarakat tentang kebersihan terutama di kolam renang, program sanitasi di sarang nyamuk, dan lain-lain, menjadi penyebab tumbuhnya nyamuk *Aedes aegypti*, agen penyebab penyakit demam berdarah. (Koibur et al., 2021).

2.1.8. Manifestasi Klinis Demam Berdarah Dengue

Gejala klinis utama demam berdarah adalah demam tinggi mendadak, sakit kepala, nyeri retroorbital, artralgia, dan mialgia termasuk tes tourniquet positif, petechiae kulit, ekimosis, epistaksis, pendarahan gusi, dan pada kasus yang parah, perdarahan gastrointestinal. (Alvinasyrah, 2021).



Gambar 2.3. Gejala Demam Berdarah Dengue

Sumber: (Siswanto & Usnawati, 2019)

2.1.9. Derajat Keparahan Demam Berdarah Dengue

Derajat keparahan demam berdarah dengue dibagi menjadi 4 bagian diantaranya:

1. Derajat I: Demam dengan gejala nonspesifik, perdarahan spontan, uji tourniquet positif, trombositopenia dan hemokonsentrasi.
2. Derajat II: Gejala derajat I diikuti dengan pendarahan kulit atau pendarahan lainnya secara spontan.
3. Derajat III: Tanda gangguan peredaran darah adalah nadi cepat dan lemah, tekanan darah menurun (kurang dari 20 mmHg) dengan kulit dingin, lembab dan iritasi.
4. Derajat IV: Syok berat, nadi sulit dirasakan dan tekanan darah sulit diukur . (Haerani & Nurhayati, 2020).

2.1.10. Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Metode Pembasmian Sarang Nyamuk (PSN) 3M yang direkomendasikan pemerintah dan sebaiknya dilakukan sepanjang tahun, terutama pada musim hujan. Bentuk program PSN adalah sebagai berikut:

- (1) Menguras dan membersihkan area yang sering digunakan seperti ember, bak mandi, tangki penyimpanan air minum, wadah berpendingin, dll yang digunakan sebagai tempat pembuangan limbah.
- (2) Menutup rapat semua tempat penyimpanan air, seperti kendi dan tong.
- (3) Mengubur barang-barang bekas yang tidak lagi digunakan atau berpotensi menahan air sebaiknya dikubur.

Bentuk kewaspadaan tambahan lainnya adalah program 3M Plus:

- (1) Menyemprotkan bubuk larvasida pada tempat penampungan air yang sulit dibersihkan.
- (2) Menggunakan obat nyamuk.
- (3) Kebiasaan menjemur pakaian di dalam ruangan.
- (4) Menggunakan kelambu untuk mencegah nyamuk mendekati.
- (5) Mengatur jumlah cahaya dan ventilasi di rumah untuk meningkatkan jumlah cahaya dan mencegah timbulnya kelembapan.
- (6) Menanam tanaman pengusir nyamuk di sekitar rumah. (Podung et al., 2021).

Menurut World Health Organisation (WHO), terdapat puluhan juta kasus demam berdarah di seluruh dunia setiap tahunnya, dan angka kematiannya sangat signifikan. Upaya preventif terbukti efektif menurunkan kasus DBD di berbagai negara, termasuk program pengendalian vektor yang berhasil menurunkan jumlah nyamuk pembawa virus tersebut. (Saputra et al., 2023).

2.2. Trombosit

2.2.1. Definisi Trombosit

Trombosit merupakan fragmen kecil sel non-nuklir yang bersirkulasi dalam aliran darah dan berperan dalam menjaga keutuhan pembuluh darah serta mengatur hemostasis atau pembekuan darah. Trombosit dibentuk oleh megakariosit di sumsum tulang. Setiap megakariosit dapat menghasilkan 5.000-10.000/ μ l trombosit. Trombosit matang berukuran sekitar 2–3 μ m dan mempunyai umur

sekitar 5–9 hari. Hingga 2/3 trombosit bersirkulasi dalam aliran darah dan 1/3 sisanya disimpan di limpa.

Jumlah trombosit pada kondisi normal sekitar 150.000 – 400.000 g/l dan masa hidupnya sekitar 1-2 minggu atau sekitar 8 hari. (Fitri Anjani, 2022).

2.2.2. Fungsi Trombosit

Trombosit merupakan partikel darah dinamis yang bersama dengan faktor koagulasi mempunyai fungsi utama dalam proses hemostasis, yaitu pencegahan perdarahan. Trombosit berinteraksi dengan leukosit dan sel endotel untuk mencari lesi vaskular dan kemudian diaktifkan. (Astuti, 2021).

Saat muncul luka, permukaan luka menjadi kasar. Ketika trombosit mengenai permukaan luka, ia akan hancur. Ketika trombosit ini terurai, mereka melepaskan enzim yang disebut trombokinase, yang dengan bantuan kalsium (Ca) dan vitamin K dalam tubuh, mengubah protrombin menjadi trombin. Trombin kemudian merangsang fibrinogen untuk membentuk jaringan yang menutup luka untuk mencegah pendarahan. (Suryatama et al., 2023).

Selain peran penting trombosit dalam proses hemostasis dan trombosis, beberapa bukti menunjukkan bahwa trombosit berkontribusi terhadap proses inflamasi tubuh terhadap bakteri, penyembuhan luka, angiogenesis dan regenerasi. (Astuti, 2021).

2.2.3. Morfologi Trombosit

Trombosit berbentuk seperti cakram atau cakram, pada apusan darah berwarna merah ungu, berukuran 2,0 hingga 4,0 per 0,5 μm , lebih kecil dari sel darah putih, dan memiliki volume rata-rata 7 hingga 11 fL. Trombosit tidak mempunyai inti yang sebenarnya, tetapi mempunyai inti yang terdiri dari bahan DNA dan RNA. Inti ini berbentuk bulat atau lonjong dan terletak di tengah-tengah trombosit. Trombosit mengandung dua jenis butiran utama: butiran alfa dan butiran padat. Butiran alfa mengandung faktor pertumbuhan, faktor pembekuan darah, dan protein yang mendorong penyembuhan luka dan peradangan. Butiran padatnya mengandung adenosin difosfat (ADP), kalsium, serotonin, dan adrenalin. Kandungan ini berperan dalam agregasi trombosit dan pembekuan darah. (Putri, 2023).

2.2.4. Kelainan Trombosit

A. Trombositopenia

Trombositopenia adalah suatu kondisi dimana jumlah trombosit kurang dari 150.000/ μ l. Trombositopenia dapat disebabkan oleh tiga penyebab, yaitu produksi trombosit yang tidak efektif di sumsum tulang, peningkatan penghancuran trombosit, dan sekuestrasi trombosit oleh limpa. (Wundiawan et al., 2023).

B. Trombositosis

Trombositosis adalah suatu kondisi abnormal dimana jumlah trombosit yang terdeteksi lebih dari 450.000/mm³. Trombositosis dapat menyebabkan pembekuan darah tidak normal di area tertentu. (Rosida et al., 2023).

2.2.5. Metode Pemeriksaan Trombosit

Terdapat beberapa metode untuk menentukan jumlah trombosit diantaranya metode manual dan otomatis, metode manual meliputi metode langsung (Rees Ecker) dan tidak langsung (Fonio), metode langsung menggunakan ruang hitung dan metode tidak langsung menggunakan apusan darah, sedangkan metode otomatis menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Otomatis lebih praktis dan memberikan hasil yang akurat, namun analisis trombosit secara manual masih menjadi patokan, terutama di laboratorium tanpa listrik dan keterbatasan dana untuk membeli alat hematologi analisa yang agak mahal. (Raga & Gustiarni R, 2022).

2.3. Anak-anak

2.3.1. Definisi Anak-anak

Menurut WHO pengertian anak-anak adalah sejak seseorang berada dalam kandungan sampai dengan usia kurang dari 19 tahun. Masa pertumbuhan dan perkembangan seorang anak yang paling penting adalah masa usia dini. Pada masa kanak-kanak terjadi pertumbuhan dasar yang menentukan perkembangan anak selanjutnya. (Satria et al., 2022).

2.4. Hubungan Antara Trombosit Dengan Demam Berdarah Dengue Pada Anak

DBD pada anak dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang memungkinkan terjadinya penularan dan penyebaran penyakit DBD adalah

sekolah. Demam berdarah pada anak juga dapat disebabkan oleh kekurangan gizi sehingga melemahkan imunitas seluler anak dan membuatnya rentan terhadap infeksi virus. Dampak penyakit DBD juga dapat dipengaruhi oleh faktor usia karena dipengaruhi oleh faktor imun, misalnya anak dibawah 15 tahun lebih rentan terkena DBD karena respon imunnya belum sempurna. (Aliyyu, 2023).

Terdapat hubungan yang signifikan antara trombosit dengan kejadian demam berdarah. Hal ini terjadi karena produksi trombosit di sumsum tulang berkurang akibat infeksi virus dengue di dalam tubuh sehingga menyebabkan jumlah trombosit menurun. Penurunan jumlah trombosit <150.000 g/l diklasifikasikan sebagai trombositopenia pada infeksi dengue. Penyebab trombositopenia pada DBD adalah pembentukan kompleks antibodi-virus yang merangsang agregasi trombosit. Peningkatan destruksi trombosit perifer juga menjadi penyebab terjadinya trombositopenia pada pasien DBD, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara jumlah trombosit dengan kejadian DBD. (Fitri Anjani, 2022).