

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

1. Pengertian Demam Berdarah *Dengue*

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dari genus *Flavivirus*, yang tergolong dalam keluarga *Flaviviridae*. Virus ini menyerang sistem aliran darah melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyebaran virus *dengue* sering kali menimbulkan kejadian luar biasa (KLB), terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Infeksi virus *dengue* bersifat asimtomatik (tanpa gejala) atau simptomatik (dengan gejala). Ciri utama DBD ditandai dengan demam 2-7 hari disertai gejala perdarahan, penurunan trombosit (Trombositopenia), dan tanda-tanda yang tidak khusus juga sering muncul seperti sakit kepala, nyeri pada otot dan tulang. (Atira, Nita Andini and Afrieani, 2023)

2. Etiologi Demam Berdarah *Dengue*

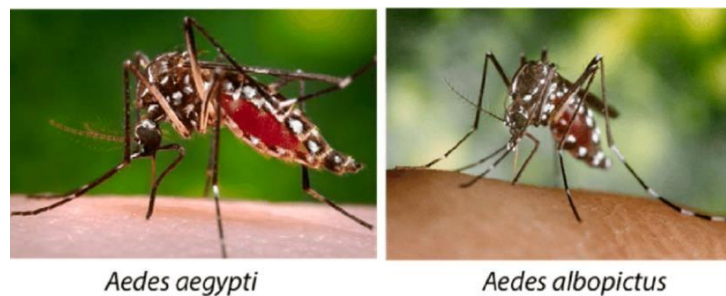
Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* yang termasuk keluarga *Flaviviridae* dan genus *Flavivirus*. Virus *dengue* memiliki bentuk bulat berukuran 50 nanometer (nm) dengan RNA untai tunggal (ssRNA). Virus *dengue* memiliki empat serotipe, yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4. Setiap serotipe memiliki perbedaan genetik namun tetap menimbulkan manifestasi klinis yang serupa. Infeksi pada salah satu serotipe dapat menimbulkan kekebalan terhadap serotipe tersebut, tetapi tidak memberikan perlindungan terhadap serotipe lainnya. (Murugesan and Manoharan, 2020)

3. Vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* merupakan dua pembawa utama virus *dengue* yang memicu terjadinya DBD. *Aedes aegypti* dipandang sebagai pembawa pokok sebab lebih banyak berkeliaran di kawasan kota dan lebih efektif dalam menyebarkan virus ke manusia. Jenis nyamuk ini punya

kebiasaan menggigit manusia dari pada binatang lainnya, sehingga jadi penyumbang terbesar penyebaran virus *dengue* . (Widhidewi, 2019)

Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* dianggap sebagai vektor sekunder karena berperan penting di wilayah semi-perkotaan dan pedesaan. Jenis nyamuk ini lebih fleksibel dalam beradaptasi dengan suhu dingin dan cenderung bertahan di berbagai kondisi iklim. Akibatnya, nyamuk dapat membawa virus *dengue* ke wilayah yang dianggap minim resiko. (Widhidewi, 2019)



Gambar 2. 1 Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*

(Okafor, 2016)

Secara morfologis, *Aedes aegypti* memiliki tubuh yang ramping dengan panjang sekitar 4-7 mm. Nyamuk betina meletakkan telurnya tepat diatas permukaan air dengan siklus perkembangan mulai dari telur hingga nyamuk dewasa yang berlangsung selama 7-8 hari. Sementara itu, *Aedes albopictus* memiliki ukuran tubuh yang lebih besar, dengan panjang sekitar 4-9 mm. tubuhnya berwarna gelap dengan pola belang-belang putih pada bagian perut dan tungkai. (Marjan *et al.*, 2024)

4. Patogenesis penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Proses penularan virus *dengue* dimulai ketika nyamuk dari jenis *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* menggigit seseorang yang telah terinfeksi virus. Virus kemudian berkembang biak di dalam tubuh nyamuk dan disebarkan ke orang lain melalui gigitan berikutnya. Ketika nyamuk yang sudah terinfeksi menyengat manusia, virus memasuki tubuh lewat air liur nyamuk, lalu mulai menyerang sel-sel manusia, terutama sel-sel pada sistem imun yang pertama kali terkena dampak. Di dalam tubuh nyamuk, virus *dengue* butuh periode waktu khusus untuk berkembang, yang disebut sebagai masa inkubasi eksternal.

Umumnya, durasi ini memakan waktu 8 hingga 12 hari tergantung pada suhu lingkungan. Setelah itu, virus akan hingga ke kelenjar air liur nyamuk, sehingga nyamuk mampu menularkannya ke manusia melalui gigitan. (Marjan *et al.*, 2024)

5. Patofisiologi Demam Berdarah *Dengue*

Demam berdarah *dengue* (DBD) disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk. Di hari pertama terjadi infeksi *dengue*, beberapa pasien mengalami demam akut yang tidak jelas, ditandai dengan gejala seperti sakit kepala, kelelahan, mual, muntah, nyeri perut, dan disertai dengan kemerahan pada kulit. Berdasarkan tahapan patofisiologi dan gejala yang muncul, infeksi ini dibagi menjadi tiga fase yaitu; fase demam, fase kritis, dan fase pemulihan. (Nugraheni, Rizqoh and Sundari, 2023)

Fase demam adalah tahap awal dari masa inkubasi. Pada fase ini, pasien mengalami demam tinggi yang muncul pada awal infeksi. Demam yang sangat tinggi biasanya berlangsung dari 2 hingga 7 hari dan sering disertai dengan kemerahan diarea wajah, rasa nyeri pada otot, rasa sakit pada sendi, dan juga sakit kepala. Fase kritis adalah tahap transisi dari fase demam menuju fase pemulihan. Pasien yang tidak mengalami peningkatan permeabilitas kapiler akan membaik tanpa melewati fase kritis. Namun, pasien yang mengalami penurunan demam tinggi dapat menunjukkan peningkatan permeabilitas kapiler yang dapat mengarah pada tanda-tanda kegawatan akibat kebocoran plasma. Pasien akan berada dalam keadaan waspada ketika suhu tubuh turun menjadi antara 37 °C– 38 °C, biasanya terjadi antara hari ketiga atau hari kedelapan demam. Setelah melalui fase kritis, pasien akan memasuki fase pemulihan. Pada fase ini keadaan pasien tersebut akan mengalami perbaikan, selera makan akan bertambah, masalah pencernaan akan berkurang, serta aliran dan tekanan darah kembali stabil. (Nugraheni, Rizqoh and Sundari, 2023)

6. Manifestasi Klinis Demam Berdarah *Dengue*

Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue*, dengan gejala klinis berupa rasa demam, nyeri pada otot, rasa sakit pada sendi, sakit kepala, ruam kulit (permukaan kulit seperti bercak merah), dan trombositopenia serta kenaikan hematokrit. (Kementerian Kesehatan RI, 2017)

7. Pencegahan Demam Berdarah *Dengue*

Demam berdarah *dengue* (DBD) dapat dicegah dengan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang strategi pencegahan yang akurat. Salah satu pencegahan paling efektif adalah penerapan 3M Plus, yaitu:

- a. Menguras: Aktivitas ini mencakup pembersihan dan pengeringan tempat-tempat penyimpanan air, termasuk bak mandi, tangki air, atau wadah lainnya yang rentan menjadi habitat larva nyamuk
- b. Menutup: Tutup semua wadah air dengan rapat untuk mencegah pembentukan sarang nyamuk.
- c. Mendaur Ulang : Manfaatkan kembali benda-benda bekas yang memiliki nilai ekonomi. Limbah dari barang bekas yang tidak didaur ulang berisiko menjadi sarang nyamuk. (Kementerian Kesehatan RI, 2017)

8. Pemeriksaan Laboratorium Pada Demam Berdarah *Dengue*

Ada beberapa jenis pemeriksaan untuk mendukung diagnosis infeksi *dengue* dengan akurat, yaitu:

a. Pemeriksaan Hematologi

1) pemeriksaan Leukosit

- a) Jumlah leukosit normal, tetapi umumnya mengalami penurunan dengan dominasi sel neutofil.
- b) Kenaikan jumlah sel limfosit plasma biru (LPB) lebih dari 4% dalam darah dan terlihat antara hari ke 3 hingga 7 penyakit.

2) Pemeriksaan Trombosit

Jumlah trombosit yang mencapai $<100.000/\mu\text{l}$ umumnya terdeteksi antara hari ke 3 hingga 7 penyakit. Pemeriksaan perlu diulang setiap 4-6 jam hingga terbukti bahwa kadar trombosit telah kembali normal atau kondisi klinis pasien menunjukkan perbaikan. pemeriksaan trombosit dapat dilakukan melalui berbagai metode, antara lain:

- a) Tidak Langsung (Fonio)
- b) Langsung (Rees-Ecker)

c) Metode Otomatis (Hematology Analyzer)

3) Pemeriksaan Hematokrit

Kenaikan nilai hematokrit menandakan adanya kebocoran pada pembuluh darah. Penilaian hematokrit ini berfungsi sebagai indikator sensitif terhadap terjadinya kebocoran plasma, sehingga pemeriksaan hematokrit harus dilakukan secara rutin. Biasanya, penurunan trombosit terjadi sebelum kenaikan hematokrit.

Nilai normal hematokrit, yaitu:

- a) Anak-anak : 33 – 38 %
- b) Dewasa laki-laki : 40 - 48%
- c) Dewasa perempuan : 37 - 43%

4) Pemeriksaan ELISA (IgM/IgG)

Pemeriksaan ini dapat dilakukan hanya dengan satu sampel darah (serum) dengan menggunakan alat rapid test sehingga hasilnya diperoleh dengan cepat. Interpretasi hasil adalah jika garis terdapat pada IgM dan kontrol tanpa adanya garis pada IgG, maka hasil menunjukkan positif infeksi *dengue* primer. Sementara itu, jika ada tiga garis yang terbentuk pada kontrol, IgM, dan IgG maka hasil dianggap positif infeksi sekunder. Uji akan dianggap negatif apabila hanya terdapat garis pada kontrol. (Kementerian Kesehatan RI, 2017)

B. Trombosit

1. Definisi Trombosit

Trombosit adalah komponen darah yang merupakan fragmen sitoplasma megakariosit tanpa nukleus, berukuran lebih kecil dari sel darah merah atau sel darah putih. Trombosit memiliki diameter sekitar 2-5 μm dan usia rata-rata 7-9 hari, jika sel trombosit rusak akan dikeluarkan dari aliran darah oleh organ limpa dan diganti dengan trombosit baru. Jumlah trombosit normal berkisar antara 150.000 - 400.000/ μl , Apabila kadar trombosit berada $<150.000/\mu\text{l}$ atau lebih rendah dari nilai normal disebut trombositopenia, sebaliknya jika kadar trombosit $>400.000/\mu\text{l}$ maka disebut trombositosis. Trombosit berperan dalam

mekanisme perlindungan darah untuk menghentikan perdarahan. Trombosit akan berkumpul di tempat perdarahan dan mengalami aktivasi. (Anjani and Fajri, 2022)

2. Fungsi Trombosit

Trombosit memiliki peran penting untuk mendukung proses koagulasi darah. ketika terdapat luka, trombosit akan berkumpul dan terakumulasi untuk mempertahankan hemostasis dengan cara menempel pada dinding pembuluh darah. Hal ini akan membentuk struktur seperti jaring yang dikenal sebagai benang fibrin yang bertujuan untuk menutupi area terluka dan menghentikan pendarahan yang sedang berlangsung hingga membentuk jaringan baru. (Efizariza Nurul Navela *et al.*, 2024)

3. Kelainan Jumlah Trombosit

a. Trombositopenia

Trombositopenia merupakan keadaan dimana jumlah trombosit berkurang atau istilah medis yang merujuk pada penurunan jumlah trombosit dibawah nilai yang dianggap atau $<150.000/\mu\text{l}$ darah. Jumlah trombosit yang rendah dapat menyebabkan perdarahan yang berlebihan dan kesulitan dalam menghentikannya. Berbagai faktor dapat menjadi penyebab kondisi ini, termasuk penyakit anemia, infeksi, atau kekurangan zat besi dan asam folat. (Ramadhani and Erly, 2022)

b. Trombositosis

Trombositosis merupakan kondisi di mana jumlah trombosit di dalam darah berada di atas batas normal (tinggi), yaitu $>400.000/\mu\text{l}$. Peningkatan ini menandakan bahwa tubuh memproduksi trombosit secara berlebihan dibandingkan kebutuhan normalnya. Kadar trombosit yang tinggi dapat menaikkan risiko terbentuknya gumpalan darah, yang berpotensi menyebabkan stroke atau serangan jantung. Ada berbagai faktor yang dapat meningkatkan trombosit (trombositosis) yaitu anemia hemolitik, tuberkolosis, leukemia, dan efek samping pengobatan pil KB. (Ramadhani and Erly, 2022)

c. Trombositosis

Trombositosis merupakan kondisi di mana jumlah trombosit di dalam darah berada di atas batas normal (tinggi), yaitu $>400.000/\mu\text{l}$. Peningkatan ini

menandakan bahwa tubuh memproduksi trombosit secara berlebihan dibandingkan kebutuhan normalnya. Kadar trombosit yang tinggi dapat menaikkan risiko terbentuknya gumpalan darah, yang berpotensi menyebabkan stroke atau serangan jantung. Ada berbagai faktor yang dapat meningkatkan trombosit (trombositosis) yaitu anemia hemolitik, tuberkulosis, leukemia, dan efek samping pengobatan pil KB. (Ramadhani and Erly, 2022)

4. Metode Pemeriksaan Trombosit

Ada berbagai cara dalam pemeriksaan jumlah trombosit, termasuk metode manual dan otomatis. Metode manual meliputi pendekatan langsung (Rees Ecker) serta tidak langsung (Fonio). Adapun teknik otomatis menggunakan alat hematology analyzer, yang lebih efisien dan memberikan hasil yang lebih akurat. (Ramadhani and Erly, 2022)

a. Metode Langsung (Rees Ecker)

Prosedur dalam pemeriksaan ini dilakukan dengan cara pipet darah hingga angka 0,5 dengan menggunakan pipet thoma, lalu tambahkan larutan rees ecker hingga tanda 101 pada pipet thoma, kemudian homogenkan dan buang terlebih dahulu 3-4 tetes. Siapkan kamar hitung dan tutup dengan deck glass di atasnya dan teteskan kedua ujung atas dan bawah dengan cairan. Amati di bawah mikroskop perbesaran 40x. (Ramadhani and Erly, 2022)

b. Metode Tidak Langsung (Fonio)

Metode ini melibatkan penggunaan darah EDTA sebagai sampel, di mana larutan magnesium sulfat 14% dan darah EDTA ditetaskan di atas Object Glass. Setelah itu, buat apusan darah dengan baik dan benar. Lalu fiksasi dengan larutan metanol hingga kering, setelah itu, rendam dengan larutan Giemsa selama 10-15 menit. Kemudian bilas preparat dengan air mengalir dan tunggu hingga kering. Amati di bawah mikroskop perbesaran 100x dengan menggunakan immersi oil. (Praptomo, 2018)

c. Metode Otomatis (Hematology Analyzer)

Pemeriksaan jumlah trombosit dengan metode otomatis dilakukan dengan menggunakan alat Hematology Analyzer. Dalam prosedur kerja ini nyalakan alat

Hematology Analyzer dan biarkan hingga kondisi siap operasi. Setelah layar utama muncul, pilih opsi "*Whole Blood*". Masukkan identitas pasien ke dalam sistem untuk memastikan setiap sampel tidak tertukar. Selanjutnya, ambil tabung EDTA yang berisi sampel darah dan pasangkan pada pipet otomatis perangkat. Jika alat sudah dalam keadaan siap, pipet otomatis akan menarik darah ke dalam sistem untuk dilakukan analisis. Hasil pengujian akan tampil secara otomatis di layar monitor berupa nilai-nilai parameter hematologi, termasuk hitungan trombosit. (Praptomo, 2018)

C. Hubungan Trombosit pada Demam Berdarah *Dengue*

Hubungan antara jumlah trombosit dan kejadian DBD dinilai signifikan. Penurunan trombosit terjadi akibat terhambatnya produksi trombosit di sumsum tulang sebagai respon terhadap infeksi virus *dengue*. Kondisi trombosit $<150.000/\mu\text{l}$ dikategorikan sebagai trombositopenia terkait infeksi *dengue*. Selain itu, pembentukan kompleks antigen–antibodi virus *dengue* serta meningkatnya destruksi trombosit ikut memperburuk keadaan trombosit pasien. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara kadar trombosit dengan terjadinya DBD. (Anjani and Fajri, 2022)

1. Usia

Kementerian Kesehatan telah menetapkan klasifikasi yang lebih detail untuk mendukung pelayanan medis. Standar ini diterapkan untuk memudahkan petugas kesehatan menentukan dosis pengobatan serta jenis pemeriksaan rutin yang tepat. Adapun pengelompokan kategori usia yaitu:

- a. Bayi dan Balita : < 5 Tahun
- b. Anak-anak : 5-9 Tahun
- c. Remaja : 10-18 Tahun
- d. Dewasa : 19- 59 Tahun
- e. Lanjut Usia : >60 Tahun

(Kemenkes RI, 2026)

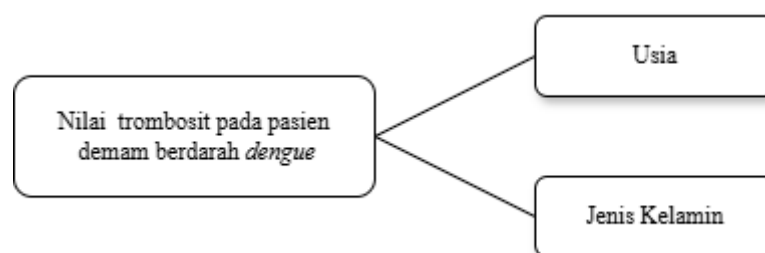
Berdasarkan analisis data frekuensi penelitian oleh (Putri, Mahtuti and Faisal, 2022) didapatkan hasil bahwa kelompok remaja berusia 12 hingga 25

tahun adalah yang paling banyak terkena penyakit tersebut. Usia berperan sebagai salah satu elemen yang memengaruhi sensitivitas tubuh terhadap respon paparan penyakit. Alasan utama mengapa remaja dan orang dewasa sering terjangkit bisa terjadi karena mereka banyak beraktivitas di luar rumah, yang meningkatkan risiko terinfeksi virus *dengue* akibat kurangnya perhatian terhadap gigitan nyamuk. Nyamuk dengan mudah berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain, seperti antara rumah, kantor, sekolah, atau area publik lainnya seperti kamar mandi umum, lapangan olahraga, dan sebagainya. Hal ini sejalan dengan pendapat (Syuhada, Marhayuni and Anggraeni, 2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat pergerakan, maka semakin besar peluang penyebaran penyakit DBD. (Putri, Mahtuti and Faisal, 2022)

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan analisis data oleh penelitian oleh (Sayyidah Fauziah, Wida Purbaningsih and Annisa Rahmah Furqaani, 2024) didapatkan hasil bahwa perempuan tercatat sebagai yang paling banyak mengalami trombositopenia dengan jumlah 91 pasien dan laki-laki 84 pasien. Temuan ini mengidentifikasi bahwa perempuan cenderung mengalami peningkatan permeabilitas yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Sehingga gejala klinis pada perempuan yang terinfeksi virus *dengue* lebih berat daripada pada laki-laki.

D. Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep