

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Umum Tentang Demam Berdarah *Dengue* (DBD)**

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

Demam berdarah *dengue* adalah penyakit yang disebabkan karena infeksi virus *dengue* dan ditularkan oleh beberapa spesies nyamuk *Aedes* spp, pada manusia. Virus penyebab penyakit ini di golongkan pada famili flaviridae dan genus flavivirus. Virus *dengue* terdiri dari 4 serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Tidak semua kasus infeksi *dengue* akan menyebabkan gejala klinis berat. Manifestasi klinis infeksi *dengue* bervariasi mulai tanpa gejala, demam ringan yang akan sembuh sendiri, sampai dengan gejala klinis berat, dan bahkan menyebabkan kematian. Penegakan diagnosis *dengue* didukung dengan metode kriteria klinis dan laboratorium (Agustiawan dkk, 2022).

Penyakit DBD juga merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan, yaitu suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi atau morfologi suatu organ tubuh yang disebabkan oleh interaksi manusia dengan segala sesuatu disekitarnya yang memiliki potensi penyakit. Lingkungan sangat berpengaruh terhadap kejadian penyakit DBD terutama suatu keadaan lingkungan yang sanitasinya buruk. Faktor lain DBD juga termasuk dalam penyakit lingkungan, yaitu suatu kondisi patologis yang berupa kelainan fungsi atau morfologi suatu organ akibat interaksi manusia dengan segala potensi penyakit di sekitarnya. Lingkungan memiliki pengaruh besar terhadap prevalensi DBD, terutama kondisi lingkungan dengan situasi yang buruk. Faktor lain yang mempengaruhi prevalensi DBD di Indonesia adalah faktor lingkungan dan respon imun, faktor lingkungan adalah kondisi geografis (ketinggian, curah hujan, kelembapan musim), kondisi demografis (kepadatan, mobilitas, perilaku, kebiasaan, sosial ekonomi penduduk). Jenis dan

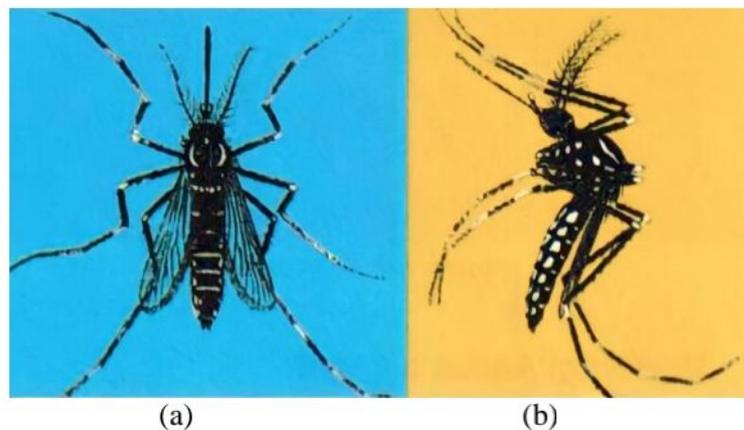
frekuensi nyamuk sebagai vektor penyakit. Faktor yang melatar belakangi adalah sifat virus *dengue*, sehingga saat ini diketahui ada empat jenis serotipe virus *dengue* yaitu dengue 1,2,3,4 (Anastasia, 2018).

## 2. Morfologi

Setelah melalui proses metamorphosis, maka akan muncul nyamuk *aedes aegypti* memiliki ciri-ciri secara umum sebagai berikut (Frida. N, 2020).

- Badan dan tungkai bergaris hitam putih.
- Sayap berukuran 2,5 – 3,0 mm bersisik hitam.
- Ukuran tubuh lebih kecil dari nyamuk biasanya.
- Gigitannya terasa gatal dan terasa panas.
- Bagian pantatnya mendatar (tidak menungging seperti nyamuk *anopheles*).
- Tidak mengeluarkan bunyi berdenging saat menggigit.
- Mengukai tempat yang gelap

Nyamuk *aedes aegypti* bersifat antropofilik yang sangat menyukai manusia. Nyamuk ini menggigit berulang kali. Pada nyamuk betina pembawa virus *dengue* yang biasa menggigit manusia, sedangkan pada nyamuk jantan hanya tertarik pada cairan mengandung gula seperti pada bunga atau tumbuh-tumbuhan.



**Gambar 2.1. Aedes Aegypti (a) Jantan dan (b) Betina**  
Sumber : (Frida N, 2020).

### 3. Vektor

Vektor yang menyebarkan penyakit demam berdarah yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* dan nyamuk *albopictus*, penyakit ini termasuk kedalam kelompok *Anthropoda Borne Disease* dikarenakan ditularkan oleh nyamuk. Nyamuk ini tidak hidup di wilayah yang beriklim subtropik. Badan dari nyamuk ini lebih kecil dibandingkan dengan nyamuk pada umumnya, tubuh cenderung ditutupi dengan garis-garis hitam putih. Nyamuk ini menyukai tempat yang lembab dan suka berterbangan dibawah pohon yang rimbun, nyamuk ini hanya aktif pada pagi dan siang saja, yakni umumnya pada pukul 09.00 – 10.00 pada pagi hari dan pada siang hari yakni pukul 15.00 – 17.00. Nyamuk ini setelah mengisap darah akan dapat mematangkan telurnya dan mengeluarkan pada genangan air setelah kurang lebih 8 hari maka telur akan menetes yang akan menjadi jentik larva dan terus akan berkembang menjadi nyamuk dewasa yang dapat menularkan virus *dengue* tersebut, nyamuk ini mampu terbang diketinggian radius 100 - 200 meter (Ismah dkk, 2022).

### 4. Etiologi Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan infeksi virus yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes Aegypti*. Infeksi *dengue* ditemukan di iklim tropis dan sub-tropis di seluruh dunia yang berisiko dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan kelembapan. DBD disebabkan oleh virus dari keluarga *Flaviviridae* dengan 4 serotipe virus yang berbeda yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4, dan umumnya infeksi DENV bersifat ringan dan menyebabkan penyakit seperti flu akut (WHO,2021).

Jika seseorang terinfeksi salah satu dari empat serotipe tersebut, maka akan menyebabkan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus yang menginfeksi, namun tidak bagi serotipe yang lain. Walaupun keempat serotipe virus tersebut daya antigenitasnya sama namun mereka memiliki perbedaan dalam menimbulkan proteksi silang, meski baru beberapa bulan terjadi infeksi dari salah satu serotipe virus (Sejati, 2015).

## 5. Tanda dan gejala penyakit DBD

Tanda dan gejala umum penyakit DBD antara lain :

- Demam mendadak selama 2-7 hari.
- Pendarahan pada gusi.
- Kemerahan pada wajah, kaki dan tangan.
- Kulit mengalami terasa dingin dan tampak pucat.
- Timbul bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah.
- Hilangnya nafsu makan sehingga terjadi dehidrasi.
- Tinja berwarna hitam karena terjadinya pendarahan pada saluran pencernaan.
- Nyeri perut akibat dari komplikasi demam berdarah yang semakin tinggi (Siagan. J, 2022).

## 6. Klasifikasi Derajat Penyakit DBD

### a. Derajat I (Ringan)

Apabila demam mendadak terjadi 2-7 hari disertai gejala klinis lain dengan manifestasi pendarahan paling ringan yaitu uji tourniquet menunjukkan hasil yang positif.

### b. Derajat II (Sedang)

Terjadi pendarahan spontan, termaksud pendarahan dari kulit, pendarahan dari gusi atau pendarahan lainnya.

### c. Derajat III (Berat)

Derajat I dan II insufisiensi sirkulasi yaitu nadi cepat atau lambat, tekanan nadi rendah ( $<20$  mmHg), hepotes sianosis di sekitaran mulut, kulit dingin, lembab, dan tampak gelisah.

### d. Derajat IV (Berat Sekali)

Derajat III dengan syok berat, nadi tidak teraba, tekanan darah tidak terukur (I Wayan, 2018).

## **B. Tinjauan Umum Tentang Hematokrit**

### **1. Definisi Hematokrit**

Hematokrit adalah pengukuran rasio sel darah merah terhadap volume darah. Pengukuran ini dilakukan bila ada kecurigaan adanya penyakit yang mempengaruhi sel darah merah baik kelebihan maupun kekurangan. Hematokrit juga merupakan perbandingan persentase darah yang sudah mengandung sel darah merah dengan volume darah lengkap yang dihitung dalam % (Jiwitarum dkk, 2020).

Hematokrit adalah persentase sel darah merah dalam darah, yang dihitung dengan mengikut sertakan baik jumlah maupun ukuran sel-sel tersebut dan dinyatakan sebagai persentase terhadap volume darah. Kadar hematokrit merupakan konsentrasi yang dinyatakan dalam satuan persen yang terdapat di dalam eritrosit dalam 100 ml darah lengkap. Peningkatan nilai hematokrit dengan masalah klinis, dimana keadaan dehidrasi dan hipovolemia merupakan penyebab umum peningkatan kadar hematokrit karena kedua kondisi ini menyebabkan hemokonsentrasi. Sedangkan penurunan nilai hematokrit dengan masalah klinis penggunaan obat. Kehilangan darah dan anemia merupakan penyebab paling umum kadar hematokrit rendah (Nugraha, 2017).

Pada kasus DBD nilai hematokrit akan meningkat karena terjadi (hemokonsentrasi), yang diakibatkan karena peningkatan kadar sel darah atau penurunan kadar plasma (Wardhy dkk, 2017).

### **2. Hematokrit Pada DBD**

Peningkatan hematokrit merupakan tanda hemokonsentrasi yang disebabkan oleh kebocoran plasma dari kapiler yang rusak. Peningkatan kadar hematokrit biasanya terlihat pada pasien DBD dan merupakan indikasi kebocoran plasma (Kamuh dkk, 2015).

### 3. Tujuan Pemeriksaan Hematokrit Pada DBD

Pemeriksaan hematokrit pada penderita DBD memiliki beberapa tujuan, yaitu pemberian cairan intervensi untuk menunjukkan peningkatan 20% dan sebagai tanda awal dari sirkulasi darah (WHO, 2014).

### 4. Nilai Rujukan Hematokrit

Nilai rujukan untuk pemeriksaan hematokrit :

- Baby *Newborn* : 44 - 46%
- Bayi berusia 1 – 3 tahun : 29 – 40%
- Bayi berusia 4-10 tahun : 31- 43%
- Pria yang telah dewasa : 40 - 54%
- Wanita yang telah dewasa : 36 - 46%
- Nilai yang harus diperhatikan (kritis) : 60% (Meilanie, 2019).

Nilai rujukan hematokrit RSUD Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara :

- Hematokrit : 37-48%

### 5. Gambaran Umum Nilai Hematokrit Pada Penderita DBD

Hematokrit pada pasien DBD umumnya terjadi pada hari ketiga demam yang dapat mengindikasikan terjadi kebocoran plasma apabila peningkatan >20% dari nilai awal. Selain peningkatan nilai hematokrit, penurunan nilai hematokrit >20% setelah mendapat terapi cairan juga merupakan indikator diagnosis penyakit DBD (Cahyani dkk, 2020).

### 6. Perbedaan Nilai Hematokrit Berdasarkan Lama Demam Pada Berbagai Tahap

- 1) Fase demam (*febrile phase*), berlangsung selama 2-7 hari. Pada beberapa kasus ditemukan injeksi faring, konjungtiva, anoreksia, mual serta muntah. Pada fase ini dapat ditemukan manifestasi perdarahan ringan seperti petechiae dan perdarahan mukosa. Perdarahan gastrointestinal jarang sekali ditemukan. Hepatomegali dapat ditemukan beberapa hari setelah demam terjadi. Fase ini diikuti penurunan suhu yang tiba-tiba menjadi normal atau subnormal sehingga memiliki nilai hematokrit 28%-30% (Ruslianti, dkk., 2013)

- 2) Fase kritis (*critical phase*) Segera setelah penurunan suhu yang cepat, dapat terjadi 2 kemungkinan, yaitu kekacauan sirkulasi dalam berbagai derajat akibat kebocoran plasma, dapat juga terjadi perbaikan klinis yang cepat apabila tidak disertai komplikasi (Ruslianti, Chairulfatah, dkk., 2013). Menurut WHO 2009, pada fase ini biasanya terdapat warning sign, dengan gejala dan tanda nyeri abdomen, muntah terus-menerus, perdarahan mukosa, akumulasi cairan secara klinis, lethargy dan lemah, serta hepatomegali atau pembesaran hati >2 cm sehingga memiliki hematokrit 30%-41% (Sastri, Lestari, 2016).
  - 3) Fase konvalesen, disebut juga fase penyembuhan (*recovery phase*). Apabila fase kritis dapat terlewati maka terjadi pengembalian cairan dari ruangan ekstrasvaskuler ke intravaskuler secara perlahan pada 48 – 72 jam setelahnya. Proses tersebut membuat keadaan umum penderita semakin membaik, ditandai dengan berkurangnya gangguan saluran cerna nafsu makan yang pulih, hemodinamik stabil & diuresis yang membaik sehingga nilai hematokritnya yaitu 47% (Rahadian, 2014).
7. Hubungan Nilai Hematokrit Dengan Keparahan DBD

Pemeriksaan trombosit, hematokrit, dan hemoglobin memegang peranan penting untuk membantu diagnosis DBD terutama bila sudah terjadi kebocoran plasma yang dapat menyebabkan syok. Perdarahan umumnya disebabkan oleh trombositopenia, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan trombosit. Peningkatan hematokrit dan hemoglobin menunjukkan derajat hemokonsentrasi, maka penting dalam menilai kebocoran plasma untuk mencegah terjadinya syok. Diagnosis dini dan akurat dapat menentukan prognosis pasien, namun klasifikasi DBD menurut WHO belum dapat memberikan nilai pasti untuk derajat DBD berdasarkan hasil pemeriksaan trombosit, hematokrit, dan hemoglobin. Oleh karena itu petugas medis menentukan derajat klinik tersebut hanya berdasarkan tanda dan gejala klinis saja (Handayani dkk, 2022).

## 8. Korelasi Nilai Hematokrit Dengan Lama Demam

Peningkatan hematokrit menggambarkan hemokonsentrasi dan merupakan indikator yang peka akan terjadinya perembesan plasma. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya peningkatan hematokrit  $\geq 20\%$  dari hematokrit awal, umumnya dimulai pada hari ke-3 demam. Perlu diketahui bahwa nilai hematokrit dipengaruhi oleh penggantian cairan atau perdarahan (Nopiato dkk, 2013)

## 9. Metode Pemeriksaan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain, yaitu :

### a. Metode Pemeriksaan Hematokrit Secara Manual (Nugraha, 2018).

#### 1) Metode Makrohematokrit

Pada metode makro, sebanyak 1 ml sampel darah (darah EDTA atau heparin) yang dimasukkan kedalam tabung Wintrobe yang berukuran panjang 110 mm dengan diameter 2.5 – 3.0 mm dan berskala 0 – 10 mm. Tabung kemudian disentrifus selama 30 menit dengan kecepatan 3.000 rpm. Tinggi kolom eritrisit adalah nilai hematokrit t dinyatakan dalam %.

#### 2) Metode Mikrohematokrit

Pada metode mikrohematokrit sampel darah yaitu darah vena atau kapiler ditempatkan dalam tabung mikrohematokrit dengan ukuran 7 cm dengan diameter tabung 1 mm. Tabung mikrohematokrit yang berisikan sampel, kemudian diputar dengan kecepatan tinggi selama beberapa waktu sampai sel darah terpisah dari plasma dan keseimbangan hematokrit diukur. Mikrotematokrit tidak hanya lebih sederhana dari pada makrohematokrit, tetapi juga dapat menggunakan sampel darah yang lebih kecil dan hanya membutuhkan waktu lebih sedikit, sehingga sangat efektif dan efisien. Untuk prinsip darah disentrifugasi dengan kecepatan tinggi selama jangka waktu

tertentu untuk memisahkan sel dan plasma. Ini mengukur ruang yang ditempati oleh eritrosit dan menyatakannya sebagai persentase dari total volume darah.

b. Metode Automatik *Hematology Analyzer*

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan hematokrit adalah *Hematology Analyzer*. Proses otomatis menggunakan peng analisis *hematology* yang digunakan untuk mengukur dan menguji sel darah dalam sampel darah. *Hematology analyzer* ini memiliki beberapa keunggulan yaitu efisiensi waktu. Proses pemeriksaan lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan secara manual yang hanya membutuhkan waktu 2-3 menit, volume sampel yang dibutuhkan lebih sedikit, serta memiliki ketepatan hasil dengan didukung oleh *quality control intern* laboratorium yang baik (Mardella dkk, 2020).

Beberapa kekurangan *hematology analyzer* antara lain tidak dapat menghitung sel abnormal, misalnya sel-sel yang belum matang pada leukemia, infeksi bakterial, sepsis dan sebagainya, dan tidak mampu menghitung ketika jumlah sel sangat tinggi. *Cross check* menggunakan sediaan apusan darah tepi. Penggunaan alat *hematology analyzer* perlu mendapatkan perhatian khusus dalam hal perawatan, suhu ruangan harus dilakukan kontrol secara berkala, reagen harus dalam penyimpanan yang baik dan sampel dijaga agar tidak terjadi aglutinasi. Sampel darah yang digunakan adalah sampel darah yang sudah ditambahkan antikoagulan. Apabila sampel yang digunakan terdapat darah yang menggumpal, maka apabila terhisap dapat merusak alat tersebut (Medonic, 2016).

Ada dua teknik pengukuran atau prinsip kerja pada alat ini Pertama adalah prinsip kerja berdasarkan teknik impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang diukur. Kedua adalah teknik *Flow Cytometry* yang menggunakan metode pengukuran sel darah dengan cara membungkus sel dengan cairan tertentu.

Kemudian, ribuan sel dialirkan sedemikian rupa melalui celah sempit sehingga sel dapat lewat satu persatu. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah dan ukuran sel (Mardella dkk, 2020).



**Gambar 2.2. Automatic Hematology Analyzer (XN- 1000)**  
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2023).

### C. Tinjauan Umum Tentang Lama Demam

#### 1. Definisi Demam

Demam merupakan keadaan yang sering ditemui sehari-hari dalam kehidupan terutama pada anak yang tubuhnya masih rentan terhadap penyakit. Demam ditandai dengan meningkatnya suhu di atas ambang normal. Peningkatan suhu dapat digolongkan menjadi dua yaitu peningkatan suhu yang tergolong normal dan peningkatan suhu tubuh dalam keadaan abnormal. Beragam penyakit memang biasanya dimulai dengan memanifestasikan berupa demam contohnya pada demam berdarah (Lusia, 2019).

#### 2. Lama Demam Terhadap Infeksi *Dengue*

Infeksi *dengue* merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus, tropis dan endemik di berbagai wilayah di dunia. Jumlah kasus yang terdeteksi dikaitkan dengan variasi musim, dengan meningkatnya 4.444 kasus selama

musim hujan. Biasanya ini meningkatkan kejadian penyakit di daerah tertentu, tetapi dalam beberapa tahun terakhir demam berdarah juga menyebar ke daerah pedesaan. Pasien DBD memiliki rata-rata lama rawat inap 4,2–1,5 hari dengan perawatan standar. Menurut penelitian yang dilakukan di rumah sakit tertera pada tahun 2004 menentukan bahwa pasien dirawat di rumah sakit rata-rata 4 hari, dengan kisaran 1 hingga 10 hari (Manurung, 2020).

Gambaran klinis yang timbul bervariasi berdasarkan derajat DBD dengan masa inkubasi antara 13-15 hari, tetapi rata-rata 5–8 hari. Gejala klinik timbul secara mendadak berupa suhu tinggi, nyeri pada otot dan tulang, mual, kadang-kadang muntah dan batuk ringan. Sakit kepala dapat menyeluruh atau berpusat pada daerah supraorbital dan retroorbital. Nyeri di bagian otot terutama dirasakan bila otot perut ditekan. Sekitaran mata mungkin ditemukan pembengkakan, lakrimasi, fotofobia, otot-otot sekitar mata terasa pegal. Eksanten yang klasik ditemukan dalam 2 fase, mula-mula pada awal demam (6–12 jam sebelum suhu naik pertama kali), terlihat jelas di muka dan dada yang berlangsung selama beberapa jam dan biasanya tidak diperlihatkan oleh pasien. Infeksi *dengue* diklasifikasikan menjadi demam *dengue*, dan sindrom syok *dengue*. Kasus *dengue* yang tidak parah dibagi menjadi dua kelompok yaitu dengan tanpa tanda lengan dan kaki, kemudian menjalar ke seluruh tubuh. Pada saat suhu turun ke normal, ruam ini berkurang dan cepat menghilang, bekas-bekasnya kadang terasa gatal. Nadi pasien mula-mula cepat dan menjadi normal atau lebih lambat pada hari ke-4 dan ke-5 (Ganeshkumar dkk, 2018).

Pada umumnya penderita DBD mengalami fase demam yang berlangsung 2-7 hari, fase pertama selama 1-3 hari ini pasien merasakan demam yang cukup tinggi yaitu 40°C, kemudian pada tahap kedua 4-5 pasien mengalami tahap kritis dan mengalami penurunan demam hingga 37°C dan penderita akan merasa dapat melakukan aktivitas kembali pada fase ini jika tidak menerima pengobatan yang tepat, kondisi yang fatal

dapat terjadi, fase yang ketiga ini terjadi dalam 6-7 hari, pasien kembali merasakan demam, tahap ini disebut pemulihan (Rahman dkk, 2022).



**Gambar 2.3. Fase Demam**  
Sumber : (Kemas, 2019)