

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. (Nurbaya *et al.*, 2022, h.1). Penyakit DBD pertama kali ditemukan di Indonesia yaitu di Surabaya dan Jakarta pada tahun 1968. Namun, konfirmasi pasti melalui isolasi virus baru didapat pada tahun 1970 (Ginanjar, 2008, h.8).

B. Etiologi Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) dan demam dengue (DD) disebabkan oleh virus dengue yang termasuk kelompok ARTHOTOD Borne virus (Arbovirus yang dikenal sebagai genus flavivirus, famili, flaviviridae dan mempunyai 4 jenis serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Infeksi salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi yang berbentuk terhadap serotipe yang bersangkutan, sedangkan antibodi yang terbentuk serotipe terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe lain, serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang dominan dan diasumsikan banyak yang menunjukkan klinik yang berat (Nurbaya *et al.*, 2022, h.1).

C. Vektor penularan

Nyamuk *Aedes aegypti* maupun *Aedes albopictus* merupakan vektor penularan virus dengue dari penderita kepada orang lain dengan melalui gigitanya. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penting di daerah perkotaan (daerah inban) sedangkan daerah pedesaan (daerah rural) kedua spesies nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak pada genangan air bersih yang terdapat pada bejana-bejana yang terdapat di dalam rumah (*Aedes aegypti*) maupun terdapat di luar rumah, di lubang-lubang pohon, di dalam potongan bambu, di lipatan daun dan genangan air bersih alami lainnya (*Aedes albopictus*). Nyamuk betina lebih menyukai menghisap darah korbannya pada siang hari terutama pada waktu pagi hari dan siang hari (Soedarto, 1995, h. 37).

D. Penyebaran Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang terinfeksi oleh virus dengue. Nyamuk betina dewasa yang telah mengisap darah manusia, tiga hari berikutnya sanggup bertelur 100 butir. Dua puluh empat jam berikutnya, nyamuk itu mengisap darah lagi dan selanjutnya bertelur kembali. Walaupun nyamuk betina dewasa rata-rata berumur sepuluh hari, waktu itu cukup bagi virus dengue untuk berkembangbiak dan menyebar ke manusia lain (N., 2019, h.13).

E. Nyamuk *Aedes Sp*

Aedes aegypti adalah jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue yang menyebabkan penyakit demam berdarah ditularkan melalui gigitan nyamuk genus *Aedes*. Nyamuk *Aedes* saat ini masih menjadi vektor atau

pembawa penyakit demam berdarah yang utama. Selain dengue, *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*Yellow Fever*) dan Chikungunya (Haidah *et al.*, 2022, h.18)

1. Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut (Adrianto *et al.*, 2023, h.13) Klasifikasi *Aedes* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

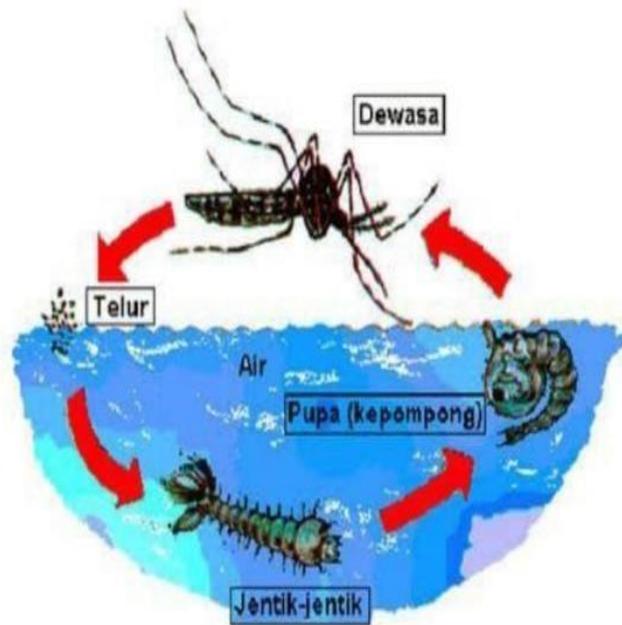
Ordo : Diptera

Famili : Culicidae

Genus : *Aedes*

2. Siklus hidup Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk demam berdarah mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*), dari telur, larva (jentik), pupa, hingga imago (dewasa). Selama masa bertelur, seekor nyamuk betina maupun meletakkan 100-400 butir telur. Biasanya, telur-telur tersebut diletakan di bagian yang berdekatan dengan permukaan air, misalnya di bak yang airnya jernih dan tidak berhubung langsung dengan tanah (Kardinan, 2003, h.2)



Gambar 1. Siklus hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
(Haidah *et al.*, 2022, h.17)

a. Telur

Kebanyakan *Aedes aegypti* dalam satu siklus gonotropik (waktu yang di perlukan untuk menyelesaikan perke/mbangan telur melalui dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan) meletakkan telur di beberapa tempat perindukan. Masa perkembangan embrio selama 48 jam pada lingkungan yang hangat dan lembab. Setelah perkembangan embrio sempurna, telur dapat bertahan pada keadaan kering dalam waktu yang lama (lebih dari satu tahun). Telur menetas bilah wadah tergenang air, namun tidak semua telur menetes pada saat tidak yang bersamaan. Kemampuan telur bertahan dalam keadaan kering membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan.



Gambar 2. Telur Nyamuk *Aedes*
(Haidah *et al.*, 2022, h.12).

b. Larva (jentik)

Larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri kas memiliki siphon yang pendek, besar dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya langsing, bergerak linca, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk tubuh hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-kira setiap $\frac{1}{2}$ -1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari.

Berdasarkan data dari, ada empat tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu:

- a) Instar I: berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- b) Intar II: 2,5-3,8 mm

c) Instar III: lebih besar sedikit dari larva instar II

d) Instar IV: berukuran paling besar, yaitu 5 mm



Gambar 3. jentik nyamuk *Aedes aegypti* dan jentik nyamuk *Aedes albopictus*

c. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai bentuk bengkok, dengan bagian kepala dada (cephalothorax) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca `koma`. Tahap pupa pada nyamuk *Aedes aegypti* umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Saat nyamuk dewasa akan melengkapi perkembangannya dalam cangkang pupa, pupa akan

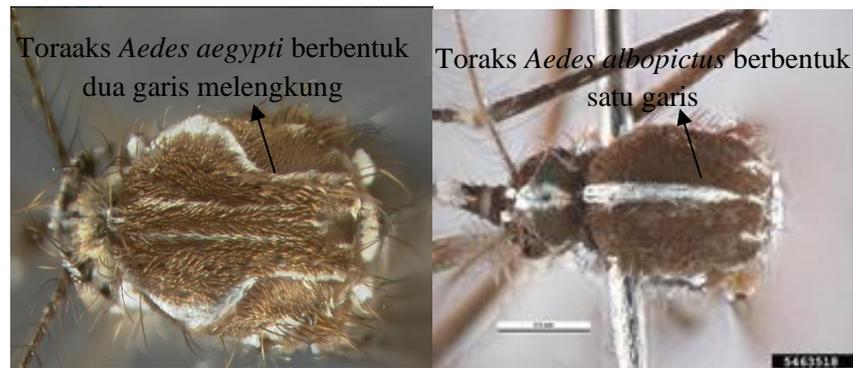
naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk persiapan munculnya nyamuk dewasa.



Gambar 4. Pupa Nyamuk *Aedes*
(Haidah *et al.*, 2022, h.15).

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa yang baru muncul akan beristirahat untuk periode singkat di atas permukaan air agar sayap-sayap dan badan mereka kering dan menguat sebelum akhirnya dapat terbang. Nyamuk jantan dan betina muncul dengan perbandingan jumlahnya 1:1. Nyamuk jantan muncul satu hari sebelum nyamuk betina, menetap dekat tempat perkembangbiakan, makan dari sari buah tumbuhan dan kawin dengan nyamuk betina yang muncul kemudian. Sesaat setelah muncul menjadi dewasa, nyamuk akan kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Umur nyamuk betinanya dapat mencapai 2-3 bulan.



Gambar 5. Thoraks Nyamuk *Aedes aegypti* dan Nyamuk *Aedes albopictus*

F. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa memiliki tubuh berwarna hitam kecoklatan. Ukuran tubuh nyamuk aedes aegypti betina antara 3-4cm, dengan mengabaikan panjang kakinya. Tubuh dan tungkainya ditutupi dengan sisik garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri khas nyamuk spesies ini.

Sisik-sisik pada tubuh nyamuk ini mudah rontok atau terlepas, terlebih pada nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini sering berbeda antarpopulasi, bergantung pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Biasanya, nyamuk jantan memiliki tubuh yang lebih kecil dibandingkan nyamuk betina, dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan (Ginanjari, 2008, h.19).

G. Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti*

Bionomik adalah kesenangan nyamuk yang meliputi tempat bertelur (*Breeding habit*), kesenangan menggigit (*feeding habit*), kesenangan tempat

istirahat (*Resting habit*), dan jarak terbang. Berikut binomika vektor nyamuk *Aedes aegypti* :

a. Tempat bertelur atau tempat perindukan

Nyamuk *Aedes* menyukai genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana sebagai tempat perindukannya. Hal ini dikarenakan nyamuk tidak bisa bertelur pada genangan air yang langsung bersentuhan dengan tanah. Air pun yang disukai untuk tempat bertelur adalah air yang jernih dan bersih yang tidak terkontaminasi oleh bahan kimia dan material organik.

b. Kesenangan Menggigit (*Feeding habi*)

Aktifitas menggigit mencapai puncak pada saat perubahan intensitas cahaya tetapi bisa menggigit sepanjang hari dan tertinggi sebelum matahari terbenam.

c. Kesenangan Nyamuk Beristirahat

Kebiasaan istirahat nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak didalam rumah pada benda-benda yang bergantung, berwarna gelap, dan temoat-tempat lain yang terlindungi. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat perkembangbiakannya, sedikit di atas permukaan air.

d. Jarak terbang

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki jarak terbang yang pendek, yaitu kurang dari 100m. Namun, penelitian Puertorico menunjukkan bahwa nyamuk

Aedes aegypti dapat menyebar sampai lebih dari 400m, terutama untuk mencari tempat bertelur.

H. Tempat Perkembangbiakan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Direktorat Jenderal pencegahan dan Pengendalian Penyakit, tempat perkembangbiakan Larva *Aedes aegypti* dibedakan sebagai berikut:

- a. Artificial (Buatan) Tempat perkembang biakan buatan adalah tempat menampung air buatan yang dimanfaatkan oleh Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai tempat perindukan. Contoh tempat perkembangbiakan larva buatan yakni bak mandi, ember, dispenser, kulkas, ban bekas, pot/vas bunga, kaleng, plastic, dan lain-lain.
- b. Natural (Alamiah) Tempat perkembangbiakan alamiah adalah tempat perindukan *Aedes aegypti* yang dimanfaatkan sebagai tempat perindukan alami. Adapun contoh tempat, berupa tempat perindukan nyamuk pada tempat alamiah yakni tanaman yang dapat menampung air, ketiak daun, tempurung kelapa, lubang bambu, ataupun pelepah daun atau tanaman yang tergolong phitotelmata.

I. Metode Survei Jentik *Aedes sp.*

Ada 2 metode survei jentik:

- a. Single larva

Pada setiap kontainer yang ditemukan ada jentik, maka satu ekor jentik akan diambil dengan cidukan (gayung plastik) atau menggunakan pipet panjang jentik sebagai sampel, untuk pemeriksaan spesies jentik (identifikasi).

b. Secara visual

Hanya dilihat dan dicatat ada atau tidak adanya jentik di dalam kontainer.

Tidak dilakukan pengambilan dan pemeriksaan spesies jentik.

Berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 menghitung kepadatan jentik *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

a. *House Index* (HI)

House index (HI) yaitu adalah persentase rumah yang positif jentik dari seluruh rumah atau bangunan yang diperiksa di lokasi penelitian.

$$\frac{\text{Jumlah rumah dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

b. *Container Index* (CI)

Container Index (CI) persentase kontainer yang positif jentik dari seluruh kontainer yang diperiksa di lokasi penelitian.

$$\frac{\text{Jumlah kontainer dengan jentik}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

c. *Breteau Index* (BI)

Breteau Index (BI) Jumlah penampung air yang positif jentik dalam per100 rumah/bangunan yang diperiksa.

$$\frac{\text{Jumlah kontainer dengan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

d. Angka bebas jentik (ABJ)

$$\frac{\text{Jumlah rumah tidak ada jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

Kategori *Densifity Figure* dinyatakan dalam skala 1-9 dengan rincian sebagai berikut :

a. Menurut Queensland Government untuk menentukan kepadatan vektor pada suatu wilayah dapat menggunakan tabel *Density Figure* (DF), yang diperoleh dari ganungan nilai HI, CI dan BI yang dinyatakan dalam skala 1-9 seperti terlihat pada tabel 1 berikut. *Density Figure* dibagi dalam 3 kategori yaitu :

- 1) Kepadatan rendah : DF = 1
- 2) Kepadatan sedang : DF = 2-5
- 3) Kepadatan tinggi : DF = 6-9

Tabel 1. Density Figure Jentik *Aedes sp.*

<i>Density Figure (DF)</i>	<i>House Indeks (HI)</i>	<i>Container Indeks (CI)</i>	<i>Breteau indeks (BI)</i>
1	1-3	1-2	1-4
2	4-7	3-5	5-9
3	8-17	6-9	10-19
4	18-28	10-14	20-34
5	29-37	15-20	35-49
6	38-49	21-27	50-74
7	50-59	28-31	75-99
8	61-76	32-40	100-199
9	>77	>41	>200

J. Tempat Penampungan Air (TPA)

Tempat penampungan air (TPA) digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, baik di dalam maupun di luar rumah. Berberapa contoh TPA meliputi ember, drum, tempayan, bak mandi/WC, dan sebagainya. Namun, TPA juga dapat ditemukan dalam bentuk yang bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, barang bekas, talang air, dan lain-lain. Selain itu, TPA alami juga dapat ada dalam bentuk lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa,

potongan bambu, pelepah pisang, dan sejenisnya (Wardani *et al.*, 2023, h.36).

1. Tempat keberadaan jentik Nyamuk di bagi atas :
 - a. TPA tetap adalah wadah yang biasanya digunakan sebagai reservior untuk kebutuhan sehari-hari keluarga. Secara umum, airnya jernih dan tenang, tidak mengalir seperti bak mandi atau ember.
 - b. Bukan Tempat Penampungan Air (TPA) adalah satu atau lebih wadah yang dapat menampung air tetapi tidak layak untuk digunakan sehari-hari, seperti pot bunga.
 - c. Tempat penampungan air alami adalah wadah atau tempat yang tidak berfungsi sebagai wadah, tetapi dapat bersifat alami. (Agnesia *et al.*, 2023, h.16).
 - d. Jenis tempat penampungan air yang paling sering menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* seperti :
 - a) Bak mandi
 - b) Bak air WC
 - c) Tandon air minum
 - d) Tampayan
 - e) Gentong tanah liat
 - f) Gentong plastik
 - g) Ember drum

Banyak sedikitnya jentik atau larva *Aedes* yang ditemukan memiliki kemungkinan dengan makanan yang berada pada TPA, warna pada TPA, tekstur

permukaan dan dinding TPA serta volume air pada TPA (Haidah *et al.*, 2022, h.18).

Bahan plastik ataupun semen dan kramik dapat menyebabkan adanya jentik apabila TPA tersebut tidak di bersihkan atau di kuras. Namun, Tempat Penampungan Air yang paling disenangi oleh Nyamuk betina untuk bertelur adalah sebagai berikut :

- a. Warna dari TPA dapat menarik nyamuk untuk berkembangbiak hal ini dipengaruhi karna warna memiliki daya tarik terhadap serangga salah satunya adalah nyamuk. Nyamuk betina lebih menyukai TPA yang berwarna gelap dari pada terang untuk bertelur seperti Warna kontainer seperti warna merah bata, hujau tua, biru tua, coklat, abu-abu dan hitam, paling banyak di temukan *Aedes aegypti*. hal dikarenakan, warna gelap pada TPA bisa menyerap panas dan juga bisa memancarkan panas selain itu, Nyamuk memiliki reseptor yang berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembapan. Reseptor tersebut mampu membedakan panas yang dipancarkan oleh berbgai benda yang akan menarik nyamuk datang (Budiyanto, 2012, h. 69).
- b. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat perindukan yang permukaan terbuka lebar, berisi air jernih dan tenang (Haidah *et al.*, 2022, h.18).
- c. Volume air dengan keberadaan jentik nyamuk (jentik). Beberapa penelitian menemukan bahwa volume air merupakan salah satu faktor dominan yang mempengaruhi keberadaan jentik nyamuk, khususnya

Aedes aegypti yang merupakan vektor penyakit demam berdarah. Semakin besar volume air maka semakin tinggi pula risiko perkembangbiakan nyamuk. nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertelur dan berkembang biak pada genangan air yang tertampung pada suatu tempat/bejana walaupun volume airnya sangat sedikit (Budiyanto, 2012, h. 70).