

BAB II

TUJUAN PUSTAKA

A. Kebiasaan Hidup Nyamuk

1. Jenis nyamuk penyebab DBD

Infeksi Demam Berdarah (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang menyebar melalui gigitan nyamuk betina *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. Virus ini dapat menyebar melalui orang yang telah terinfeksi dengan DBD sebelumnya dan nyamuk *Aedes sp* ini banyak ditemukan di rumah maupun di tempat umum. Tingginya kasus demam berdarah seringkali dikaitkan tingginya populasi nyamuk vector dan kepadatan jentik di lingkungan permukiman (Rohmah et al., 2019, h.1).

Siklus hidup berupa telur, larva, pupa dan dewasa perubahan bentuk yang dialami mulai dari telur sampai serangga dewasa disebut metamorfosis nyamuk *Aedes sp*. Dewasa ditemukan *lyre form* atau garis-garis putih yang khusus terdapat pada bagian abdomen. Probosisnya hitam dengan palpi yang pendek. Pada bagian thorax, yaitu pada bagian mesothorax terdapat dua garis lurus dan dua garis melengkung tebal di sisi toraks (Lema dkk., 2021, h.3)

Telur berwarna putih tetapi sesudah 1-2 jam berubah menjadi hitam. Bentuk bulat panjang (oval) menyerupai teropoda, mempunyai dinding yang bergaris-garis menyerupai sarang lebah. Seekor nyamuk betina meletakkan telurnya rata-rata sebanyak 100-400 butir setiap butir

setiap kali bertelur. Telur tidak berpelampung dan di letakkan satu persatu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukanya. Media air yang di pilih untuk tempat penularan itu adalah air bersih yang stagnan (tidak mengalir) dan tidak berisi spesies lain sebelumnya.

Larva *Aedes Aegypti* memiliki sifon yang pendek. Larva nyamuk semuanya hidup di air yang tahapanya terdiri atas empat instar. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari-2 minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air, keadaan air, persediaan makanan. Larva menjadi pupa membutuhkan waktu 6-8 hari.

Pupa atau kepompong adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasanya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu pupa sangat sensitif terhadap pergerakan air.

Habitat yang baik untuk perkembangan *Aedes Aegypti* adalah pada air yang menggenang. Tempat perindukan yang ada didalam rumah paling utama adalah tempat-tempat penampungan air. Bak mandi. Bak air wc, tandon air minum, tempayan, gentong tanah liat, gentong plastik, ember, drum, vas tanam hias, perangkap semut, dan lain-lain. Sedangkan tempat perindukan yang ada di luar rumah (halaman): drum, kaleng bekas, botol bekas, dan bekas, pot bekas,

pot tanaman hias yang terisimoleh air hujan, tandon air minum, dan lain-lain tempat air yang tertutup longgar lebih di sukai oleh nyamuk betina sebagai tempat bertelur dibandingkan dengan tempat air yang terbuka di karenakan tutupnya jarang di pasang secara baik dan sering di buka mengakibatkan ruang didalanya relative lebih lengkap di bandingkan dengan tempat air yang terbuka (Febriantoro, dkk., 2012, h.3)

a. Warna dan Bentuk Tubuh Nyamuk

Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* yaitu yang pertama telur *Aedes aegypti* setiap kali bertelur nyamuk betina dapat mengeluarkan kurang lebih 100 butir telur dengan berukuran 0,7 mm per butir. Ketika pertama kali di dikeluarkan oleh induk nyamuk, telur *Aedes aegypti* berwarna putih dan juga lunak. Kemudian telur tersebut menjadi warna hitam dan keras. Telur tersebut dengan bentuk ovoid meruncing dan sering di letakkan satu per satu. Induk nyamuk biasanya meletakkan telurnya pada dinding tempat penampungan air seperti lubang batu, gentong, lubang pohon, dan bisa jadi di pelepah pohon pisang diatas garis air jentik *Aedes segypti* memiliki sifon yang besar dan pendek serta hanya terdapat sepasang sisik subsentral dengan jarak lebih dari seperempat bagian dari pangkal sifon. Karskteristik jentik *Aedes aegypti* yaitu bergerak aktif dan lincah di dalam air bersih dari bawah ke permukaan untuk pengambilan udara nafas lalu kembali lagi

kebawah, posisinya membentuk 45 derajat, jika istirahat jentik terlihat agak lurus dengan pembekuan air pupa *Aedes aegypti* kepompong atau stadium pupa adalah fase terakhir siklus nyamuk yang berada di dalam lingkungan air. Pada stadium ini merupakan waktu sekitar 2 hari pada suhu optimum atau lebih panjang pada suhu rendah. Fase ini yaitu periode masa atau waktu tidak akan dan sedikit bergerak. *Aedes aegypti* dewasa mempunyai ukuran yang sedang dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Pada tubuh dan juga tungkainya ditutup oleh sisik dengan garis-garis putih keperakan. Pada bagian punggung tubuh tampak ada dua garis yang melengkung vertikal yaitu bagian kiri dan bagian kanan yang menjadi ciri-ciri dari spesies tersebut. Pada umumnya, sisik tubuh nyamuk mudah rontok atau lepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini terlihat sering berada antara populasi, tergantung pada kondisi di lingkungan dan juga nutrisi yang didapat nyamuk selama masa perkembangan (Susanti & Suharyo, 2017) h.2-3)

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil dibandingkan jenis nyamuk lainnya, mempunyai dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada badan dan kaki, serta mempunyai bentuk lira (lyre-form) berwarna putih pada bagian punggung (mesonotum). Telur *Aedes aegypti* mempunyai pelana terbuka dan gigi sisir yang berdudri latera. Tempat perindukan dan istirahat

bionomik nyamuk terdapat pada stadium pradewasa (telur jentik, pupa), dan stadium dewasa. Hal ini menyangkut tempat dan waktu nyamuk meletakkan telur (perilaku tempat perindukan), perilaku perkawinan, perilaku mengigit (bitting behaviour), dan perilaku istirahat (reting habit) dari nyamuk dewasa. (Winda, 2018)

B. Kepadatan Jentik Nyamuk *Aedes Sp*

Semakin banyak tempat peampungan air (TPA) yang berfungsi sebagai tempat perkembangbiakan jentik nyamuk *Aedes sp*, semakin banyak tempat perindukan, semakin padat populasi nyamuk *Aedes sp*, semakin tinggi tinggi pula resiko terinfeksi virus DBD dengan waktu penyebaran lebih cepat sehingga meningkat yang pada akhirnya mengakibatkan Kejadian Luar Biasa (KLB).

Faktor manusia dan lingkungan sangat mempengaruhi keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp*. Jenis tempat penampungan air (TPA), curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, ketinggian tempat, dan pengaruh angin adalah beberapa faktor lingkungan yang berhubungan dengan keberadaan jentik *Aedes sp*. Kondisi air di tempat perindukannya seperti suhu, pH, dan salinitas juga mempengaruhi keberadaan jentik *Aedes sp*. Sementara faktor manusia yang terkait dengan keberadaan *Aedes sp* termasuk kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, jarak antar rumah, intensitas cahaya, dan perilaku Pemberantasan sarang nyamuk (PSN), populasi nyamuk *Aedes sp* akan sangat dipengaruhi oleh keberadaan jnetik

ini. dengan meningkatnya populasi nyamuk *Aedes sp*, resiko penyebaran penyakit DBD juga akan meningkat (Madji, dkk, 2017, h.27).

C. Vektor Demam Berdarah Dengue

Ae. Aegypti sebagai vektor mengisap darah manusia kontakannya dengan inang sehingga peluang penularan virus DBD semakin cepat dan singkat merupakan vektor epidemik paling utama. Cara penularan virus DBD adalah melalui nyamuk *Aedes sp*. betina terhadap inang penderita DBD. Nyamuk *Aedes sp* yang bersifat “antropofilik” itu lebih menyukai mengisap darah manusia di bandingkan dengan darah hewan. Darah yang di ambil dari inang yang menderita sakit mengandung virus DBD, kemudian berkembang biak di dalam tubuh nyamuk sekitar 8-10 atau sekitar 9 hari. Setelah itu nyamuk sudah terinfeksi virus DBD dan efektif menularkan virus. Apabila nyamuk terinfeksi itu mencucukinang (manusia) untuk mengisap cairan darah, maka virus yang berada di dalam air liurnya masuk ke dalam sistem aliran darah manusia. Setelah mengalami masa inkubasi sekitar empat sampai enam hari, penderita akan mulai mendapat demam yang tinggi.

Untuk mendapatkan inangnya, nyamuk aktif terbang pada pagi hari yaitu sekitar pukul 08.00-10.00 dan sore hari antara pukul 15.00-17.00. Nyamuk yang aktif mengisap darah adalah yang betina untuk mendapatkan protein. Tiga hari setelah mengisap darah, imago betina menghasilkan telur sampai 100 butir telur kemudian siap di letakkan pada media. Setelah itu nyamuk dewasa untuk mengisap darah untuk bertelur

selanjutnya. *Ae aegypti* mempunyai kemampuan untuk menular virus terhadap keturunanya secara transovarial atau melalui telurnya (Supartha, 2008).

a. Perilaku Peletakan Telur Nyamuk Betina *Ae. aegypti*

Sebelum melakukan peletakkan telur nyamuk *Ae. aegypti* terlebih dahulu memilih media yang akan di jadikan tempat peletakkan telurnya, pertama nyamuk akan masuk kedalam air lalu membentangkan kaki-kakinya, lalu segmen pada perutnya melakukan gerakan maju mundur setelah itu nyamuk mencelupkan seluruh tubuhnya hingga segmen terakhir pada tubuhnya menyentuh permukaan air, setelah itu nyamuk bangkit kembali dan terbang beberapa kali dan mencelupkan kembali tubuhnya. Perilaku mencelupkan dan terbang tersebut di lakukan nyamuk sebanyak 14 hingga 22 kali sebelum nyamuk meletakkan telurnya. (Indra, Udi, & Rahadian, 2017)

b. Toksonomik Nyamuk *Aedes sp*

Klasifikasi *Aedes sp* sebagai berikut (Adrianto, Prof. Dr. Sri Subakti drh., Heny Arwati Dria ., & Etik Ainun Rohmah, 2023)

Kingdom : *Animaria*

Filum : *Antropoda*

Class : *Insekta*

Ordo : *Diptera* (Placeholder1)

Family : *Culicidae*

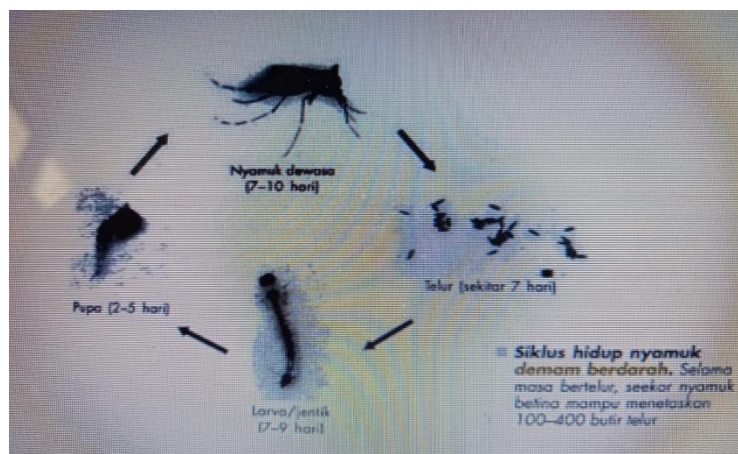
Genus : *aedes*

Spesies : Aedes aegypti

c. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran sedang dan berwarna hitam kecoklatan di seluruh tubuhnya. Memiliki sisik dengan garis-garis putih keperakan di seluruh tubuh dan tungkainya. Adapun ciri khas spesies ini adalah dua garis melengkung vertical di bagian punggung(dorsal) bagian kiri dan kanan. Untuk nyamuk tua, sisik tubuhnya biasanya mudah rontok atau terlepas. Tergantung pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang diberikan nyamuk selama perkembangan, ukuran, dan warna nyamuk jenis ini sering berbebeda antar populasi. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan ukura, akan tetapi nyamuk jantan biasanya lebih kecil dari betina, dan antenna nyamuk jantan memiliki rambut tebal. Adapunkedua ciri-ciri nyamuk ini dapat dilihat dengan mata telanjang (Handiny dkk., 2020).

d. Siklus hidup nyamuk *Aedes sp*



Gambar 1: Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Sumber: (Nurbaya, 2022)

Siklus hidup nyamuk *Aedes sp* mengalami metamorphosis sempurna yaitu telur-jentik(larva)-pupa-nyamuk dewasa. Adapun stadium telur, jentik, dan pupa hidup didalam air. Telur biasanya akan menetas menjadi jentik atau larva dalam waktu lebih dari dua hari setelah telur terendam dalam air. Stadium jentik atau larva biasanya berlangsung selama 6-8 hari, dan stadium pupa biasanya berlangsung antara 2-4 hari. dari telur menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama 9-10 hari. umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan janga waktu nyamuk dalam stadium. Tahap setiap stadium sebagai berikut: (nurbaya, 2022).

1. Stadium Telur

Aedes Aegypti betina dapat menghasilkan 80 hingga 100 telur pada saat bertelur. Telur *Aedes Aegypti* berwarna putih pada saat dikeluarkan dan berubah menjadi warna hitam dalam 30 menit. Terlurnya berbentuk lonjong, kecil dengan berat 0,0113 mg, dan memiliki torpedo di bagian ujungnya. Telur berwarna hoitam dengan bentuk oval yang berukuran 0,80 mm mengapung satu per satu pada permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding tempat penampungan air. Telur dapat bertahan di tempat kering selama lebih dari 6 bulan. Telur *Aedes Albopictus* berwarna hitam, dan menjadi lebih hitam pada saat menetas. Bentuknya lonjong, dengan satu ujung yang lebih tumpul dan ukurannya sekitar 0,5 mm.



Gambar 2: Stadium Telur *Aedes* sp
Sumber:Alamchyber 2020

2. Stadium Larva (jentik)

Larva *Aedes aegypti* terdiri dari 4 stadium yaitu larva instar I, instar II, instar III dan instar IV. Larva akan menjadi pupa dalam waktu 7-9 hari. Kepala, tubuh, dan perut adalah bagian dari tubuh larva. Larva *Aedes aegypti* memiliki beberapa bagian tubuh yang unik. Salah satunya adalah pada bagian perut larva yang terdiri dari 8 segmen. Pada segmen ke-8, dari perut larva terdapat duri sisir, yang berbedanya dari duri sisir *Aedes Albopictus*. Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki siphon yang berukuran besar, pendek, dan berwarna hitam. Sebagai hasil dari fototaksis negatif, larva sangat kecil dan bergerak dengan sangat lincah. Gerakannya yang naik ke permukaan air dan turun ke dalam dasar wadah dengan membentuk sudut hampir tegak lurus. Larva naik ke permukaan air setiap 1-2 menit untuk mencari oksigen guna untuk bernapas. Larva *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari.

Larva *Aedes aegypti* disebut sebagai pemakan makanan di dasar karena mengambil makanan di dasar wadah. Alga, protozoa, bakteri, dan spora jamur adalah makanan larva. Untuk mengambil oksigen dari udara, larva membentuk siphon atau corong udara pada permukaan air, sehingga membuat badan larva membentuk dengan permukaan air.

Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu:

- a) Larva instar I : berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernapas pada siphon belum jelas.
- b) Larva instar II : berukuran 2,5,3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- c) Larva instar III : berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.
- d) Larva instar IV : berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.

Larva *Ae. Albopictus*, kepala berbentuk bulat silindris, memiliki antena pendek dan halus dengan rambut-rambut berbentuk sikat dibagian depan kepala, pada ruas abdomen ke-8 terdapat gigi sisir yang khas tanpa duri bagian lateral thorax (yang membedakan dengan *Ae Aegypti*), berukuran kurang lebih 5 mm. Dalam membedakan instar dari larva *Ae. Albopictus* dapat dipakai

perbedaan lebar seperti pada kepala kurang 0,3 mm *Ae Aegypti* yaitu:

berukuran lebih kurang 5 mm. Dalam membedakan instar dari larva *Ae. Albopictus* dapat di pakai perbedaan lebar seperti pada *Ae. Aegypti* yaitu:

Instar I dengan lebar kepala kurang lebih 0,3 mm, instar II lebar kepalanya kurang lebih 0,45 mm, instar III lebar kepalanya kurang lebih 0,65 mm, dan instar IV lebar kepala kurang lebih 0,95 mm.



Gambar 3 : larva *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus*
Sumber: (Mu, 2024)

3. Pupa (Kepompong)

Pupa nyamuk *Aedes Aegypti* yang memiliki tubuh berbentuk bergko dengan bagian kepala-dada (cephalotorax) yang berbeda dari perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca ”koma”. Pada segmen ke-8 terdapat siphon, alat bernafas yang berbentuk tero pet, yang mengambil oksigen dari udara dan tumbuhan. Pada segmen

ke-8 juga terdapat sepasang pengayuh, yang digunakan untuk berenang. Pada 2 segmen terakhir melengkung ke ventral yang terdiri dari brushes dan gills. Lebih tahan terhadap suhu lingkungan jika pupa beristirahat di tempat yang sejajar dengan permukaan air. Tahap pupa lebih sering berada di permukaan air karena memiliki alat apung di bagian toraksnya, tenang, dan tidak membutuhkan makanan. Proses pupa menjadi nyamuk dewasa umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Pupa akan naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk mempersiapkan munculnya nyamuk dewasa melekat dalam cangkang pupa.

Dengan cephalothorax yang tebal dan bentuk seperti koma, pupa *Ae. Albopictus* memiliki abdomen yang dapat digerakkan vertical setengah lingkaran, warna yang awalnya agak pucat berubah menjadi coklat dan akhirnya menjadi hitam ketika menjadi dewasa dan di kepalanya terdapat corong untuk bernapas yang berbentuk seperti terompet panjang dan ramping.



Gambar 4 : Stadium pupa *Aedes sp* dan *Ae. albopictus*
Sumber : (Mu, 2024) Sumber : (Beosri, 2011)

4. Nyamuk Dewasa

Tubuh yang kecil nyamuk *Aedes Aegypti* dewasa terdiri dari tiga bagian seperti kepala (caput), dada (thoraks), dan perut (abdomen). Nyamuk jantan biasanya memiliki ukuran lebih kecil dari pada nyamuk betina, dan antenanya dipenuhi dengan rambut tebal, dengan tubuhnya dominan berwarna hitam dan memiliki garis putih pada bagian pinggir scutum (punggung) yang berbentuk bulan sabit dan 2 garis tipis pada bagian scutum.

Nyamuk dewasa *Ae. Albopictus* memiliki tubuh berwarna hitam dengan bercak atau garis-garis putih pada notum dan abdomen, antenna bebrbulu atau plumose, dan palpi jantan lebih panjang dengan proboscis sedangkan betina memiliki bulu jarang pada antenna dan palpi lebih panjang dari proboscis. Mesotonum memiliki garis putih horizontal, femur kaki depan sama panjang dengan proboscis, femur kaki belakang memajang ke belakang, tibia gelap atau tidak bergelang, dan sisik putih pada pleura tidak teratur.



Gambar 5 : Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa dan *Ae. albopictus*
Sumber: (Nurbaya Fiqi, 2022) **Sumber:** (Beosri, 2011)

D. Tempat Perkembangbiakan Jentik *Aedes aegypti*

Tempat potensial untuk perindukan jentik adalah tempat penampungan air (TPA) yang di gunakan sehari-hari, yaitu drum, bak mandi, bak penampungan air, WC, gentong, ember dan lain-lain. Tempat perindukan lainya yang non tempat penampungan air (TPA) adalah vas bunga, ban bekas, botol bekas, tempat minum burung, tempat sampah dan lain-lain, serta tempat penampungan air (TPA) alamiah, yaitu lubang pohon, daun pisang, pelepah daun keladi, lubang batu sangat mempengaruhi tingkat kepadatan jentik dimana Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telurnya tempat jentik perkembang biakan yang baik . (Suyasa, Putra Andai, & Aryanta)

1. Kebiasaan Mengisap Darah Nyamuk *Aedes Sp*

Kemampuan nyamuk menjadi vektor penyakit berkaitan dengan populasi dan aktivitas menghisap darah. Aktivitas menghisap darah diperlukan oleh nyamuk betina untuk proses pematangan telur demi kelanjutan keturunanya perilaku menghisap darah nyamuk *Aedes albopictus* betina terjadi setiap tiga hari sekali pada pagi hari sampai sore hari yakni pada pukul 08:00-12:00 dan *Ae. Aegypti* aktif menghisap darah pada malam hari 18:00-03:00 baik di dalam dan di luar rumah. Nyamuk betina untuk mendapatkan darah yang cukup, sering menghisap darah lebih dari satu orang penularan penyakit terjadi karena setiap kali nyamuk menghisap darah, sebelumnya akan mengeluarkan air liur melalui saluran probosisnya, agar darah yang di

hisap tidak membeku. Bersama air liur inilah dipindahkan dari nyamuk ke orang (Rudha dkk., 2018).

2. Perilaku Istirahat Nyamuk *Aedes Sp*

Kebiasaan nyamuk hinggap istirahat nyamuk lebih banyak di dalam rumah, yaitu pada benda-benda yang bergantung, berwarna gelap dan tempat-tempat lain yang terlindung, juga di dalam sepatu. Setelah menghisap darah, nyamuk akan hinggap (istirahat) di dalam atau di luar rumah berdekatan dengan tempat berkembang biaknya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, 13 nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat berkembang biaknya, sedikit di atas permukaan air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu 2 hari setelah telur terendam air. Setiap kali bertelur nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir . (Putri, 2015).

E. Demam Berdarah Dengue

1. Definisi Demam Berdarah Dengue

Penyakit (DBD) ini menular yang ditandai dengan panas (demam) dan disertai dengan perdarahan demam berdarah dengue ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang hidup di dalam dan di sekitar rumah yang disebabkan oleh virus dengue. Penyakit ini menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian, terutama pada anak-anak dan orang dewasa menimbulkan wabah. Nyamuk *Aedes*

aegypti jika mengigit orang yang terkena demam dengue akan masuk kedalam tubuh nyamuk bersama dengan darah yang di hisap. (Anggraini, Huda, & Agusshybana, 2021)

Demam berdarah dengue adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue. Penyakit Demam Berdarah Dengue dapat menyerang semua golongan umur. Sampai saat ini penyakit Demam Berdarah Dengue lebih banyak menyerang anak-anak tetapi DBD adalah penyakit akut dengan manifestasi klinis perdarahan yang menimbulkan syok berujung kematian. DBD di sebabkan oleh salah satu dari empat serotipe virus dari genus Flavivirus, famili Flaviviridae. Terdapat 4 serotipe DBD: Dengue 1,2,3, dan 4 di mana Dengue tipe 3 merupakan serotipe virus yang dominan menyebabkan kasus yang berat. Dalam tubuh manusia, virus memerlukan waktu masa tunas 4-6 hari (intrinsic incubation period) sebelum menumbulkan penyakit . (A, 2014)

2. Penyakit Penyakit DBD

Penularan virus dengue terjadi melalui gigitan nyamuk yang termasuk yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Ae. Albopictus* sebagai vektor primer dan *Ae, polynesiensis*, *Ae. Scutellaris* niveus sebagai vektor sekunder, selain itu juga terjadi penularan transeksual dari nyamuk jantan ke nyamuk betina melalui perkawinan serta penularan dari induk nyamuk keturunannya cara penularan virus dengue, yang paling tinggi adalah penularan melalui gigitan nyamuk *Ae. Aegypti*. Masa inkubasi di dalam tubuh nyamuk berlangsung sekitar 8-10 hari,

sedangkan inkubasi intrinsik (dalam tubuh manusia) berkisar antara 4-6 hari dan diikuti dengan respon imun.

Munculnya kejadian DBD, dikarenakan penyebab majemuk, artinya munculnya kesakitan karena sebagai faktor yang saling berinteraksi, diantaranya agent (virus dengue), host yang rentan serta lingkungan yang memungkinkan tumbuh dan berkembang biaknya nyamuk *Aedes sp.* Nyamuk *Aedes sp* yang sudah terinfeksi virus dengue, akan tetap infeksi sepanjang hidupnya dan terus menularkan kepada individu yang rentan pada saat mengigit dan menghisap darah. Setelah masuk ke dalam tubuh manusia, virus de-ngue akan menuju orang sasaran yaitu sel kuffer hepar, endotel pembuluh darah, nodus limpaticus, sum-sum tulang serta paru-paru. (Aryu, 2010).

F. Cara Pencegahan dan Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue

Menurut (Delita & Nurhayati, 2022, h.19) pengendalian vektor demam berdarah dengue dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu pengendalian lingkungan, perlindungan diri, pengendalian biologis, dan penggunaan bahan kimia.

1. Pengendalian lingkungan

Pengendalian lingkungan meliputi perubahan yang mengangkut upaya pencegahan atau mengurangi perkembangan biakan vektor sehingga dapat mengurangi kontak antara vektor dengan manusia. Metode ini dilakukan antara lain dengan cara mengeringkan air,

menimbun wadah yang di gunakan untuk menampung serta dengan memasang kawat nyamuk di jendela rumah.

2. Perlindungan Diri

Tindakan perlindungan diri dilakukan dalam upaya perlindungan terhadap penyakit. Adapun tindakan dapat dilakukan dengan diri seperti menggunakan obat nyamuk semprot, bakar maupun memakai obat oles nyamuk, penggunaan kelambu saat tidur, dan pemasangan kawat kasa.

3. Pengendalian Biologis

Pengendalian ini dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan populasi serangga secara alami tanpa menggunakan ekologi. Termasuk dalam pengendalian serangga secara biologis adalah menggunakan predator (binatang pemakan jentik), misalnya dengan memelihara ikan untuk pemberantasan jentik nyamuk. Pencegahan dapat pula dilakukan dengan menanam tumbuhan bunga lavender (*lavendula agustifolia*). Hal ini dilakukan untuk mengusir nyamuk karena nyamuk tidak menyukai aroma bunga tersebut karena mengandung zat linalool.

4. Pengendalian dengan bahankimia

Pengendalian kimia adalah pengendalian dengan menggunakan insektisida sintetis. Selama kurun waktu 40 tahun, bahan kimia telah di gunakan secara luas untuk vektor nyamuk dan serangga lainnya dalam kepentingan kesehatan masyarakat. Hasilnya, *Aedes aegypti* dari

berbagai negara terbukti resisten terhadap insektisida yang umum digunakan.

G. Faktor Risiko Demam Berdarah Dengue

1. Faktor lingkungan

a. Lingkungan fisik

1) Curah hujan

Curah hujan sangat penting untuk kelangsungan hidup nyamuk *Ae Aegypti*, karena mempengaruhi suhu udara, yang mempengaruhi ketahanan hidup nyamuk dewasa, pola makanan nyamuk, dan reproduksi nyamuk, dan meningkatkan kepadatan populasi nyamuk. Curah hujan juga mempengaruhi peningkatan kelembaban udara dan meningkatkan jumlah tempat perkembangan nyamuk *Aedes sp* di luar rumah. Ketika suhu tinggi, daur hidup *anthropoda* menjadi lebih cepat, yang berarti waktu inkubasi patogen berkurang dan ketersediaan air sebagai tempat hidup larva juga berkurang. Namun bila hujan turun lebat dan terus-menerus, dapat menyebabkan tempat perindukan nyamuk rusak sehingga telur dan jentik akan ikut terbawa arus.

2) Suhu

Pada suhu optimum pertumbuhan nyamuk yaitu 25-27 °C. namun suhu ini masih masuk pada interval suhu perkembangan nyamuk yaitu 10-40 °C. Nyamuk merupakan

hewan berdarah dingin dan proses metabolisme atau siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Nyamuk tidak dapat mengukur suhunya sendiri terhadap perubahan di luar kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolismenya yang sebagian oleh suhu. Karenanya kejadian-kejadian biologis tertentu seperti: lamanya pradewasa kecepatan pencernaan darah yang dihisap dan pematangan induk telur dan frekuensi mengambil makanan atau mengigit beberapa berbeda-beda menurut suhu, demikian pula lamanya perjalanan virus di dalam tubuh nyamuk. Pada lingkungan yang memiliki suhu hangat dan lembab perkembangan embrio telah lengkap dalam waktu 48 jam dan dapat menetas jika tersiram air perkembangan larva lebih cepat.

3) Kepadatan penduduk

Kepadatan penduduk cenderung akan tempat penampungan air yang tidak diperhatikan, dapat menjadi tempat berkembang biak jentik. Selain itu nyamuk lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap terisi air yang berwarna jernih terlindungi dari sinar matahari termasuk salah satu faktor risiko penularan penyakit DBD. Semakin padat penduduk, nyamuk *Aedes aegypti* semakin mudah menularkan virus dengue dari satu orang ke orang lainnya. (Oroh, 2020)

b. Lingkungan biologis

1) Kepadatan vektor

Kepadatan vektor merupakan salah satu wadah yang dapat menampung air kepadatan penduduk dapat mempengaruhi peningkatan kejadian penyakit DBD. Indeks pada kepadatan vektor DBD antara lain *Hause indeks* (HI), *Container indeks* (CI), *Breteau indeks* (BI). *Hause indeks* (HI) dan *breteau indeks* (BI) dapat di gunakan untuk menentukan daerah prioritas pengendalian, apabila >5% maka daerah tersebut di kategorikan rentan terhadap DBD dan kepadatan jentik tinggi, semakin tinggi angka HI, semakin tinggi pula kepadatan jentik dan nyamuk, tinggi resiko masyarakat di daerah tersebut untuk kontak dengan nyamuk dan terinfeksi virus. Angka BI merupakan prediktor Kejadian Luar Biasa, jika $BI \geq 50\%$ maka daerah tersebut berpotensi untuk mengalami KLB dan menjadi prioritas pengendalian.

$$a) \text{ Houseindex(HI)} = \frac{\text{jumlah rumah yang terdapat jentik}}{\text{jumlah rumah yang di periksa}} \times 100$$

b) *Container index*

$$(CI) = \frac{\text{jumlah kontainer yang terdapat jentik}}{\text{jumlah rumah yang di periksa}} \times 100$$

$$c) \text{ Breteau Index (BI)} = \frac{\text{jumlah kontainer yang diperiksa}}{\text{jumlah rumah yang di periksa}} \times 100$$

Container index (CI) merupakan presentase penampungan air yang terjangkit jentik atau pupa. Bila dibiarkan, maka jentik akan berubah hingga menjadi nyamuk dan vektor penyebab penyakit demam berdarah dengue (DBD) sehingga meningkatkan risiko penyebaran demam berdarah dengue (DBD). *Container indeks* (CI) persentase kontainer yang positif jentik dari seluruh kontainer yang di periksa di lokasi penelitian.

$$\text{Container Index (CI)} = \frac{\text{jumlah container yang positif jentik}}{\text{jumlah container yang di periksa}} \times 100$$

Berdasarkan hasil survei larva dapat di temukan dengan density figure. Densyti figure adalah kepadatan jentik *Aedes aegypti* yang merupakan perhitungan dari HI, CI, BI yang di nyatakan dengan skala 1-9 dan di bandingkan dengan tabel larva *index*. Apabila angka DF kurang dari 1 menunjukkan risiko penularan rendah, 1-5 risiko penularan sedang dan diatas 5 risiko penularan tinggi.

Tabel 1
Densinty Figures

	<i>Densiry Figure (DF)</i>	<i>House Index (HI)</i>	<i>Container index (CI)</i>	<i>Breteau index (BI)</i>
	1	1-3	1-2	1-4
	2	4-7	3-5	5-9
K	3	8-17	6-9	10-19
e	4	18-28	10-14	20-34
t	5	29-37	15-20	35-49
e	6	38-49	21-27	50-74
r	7	50-59	28-31	75-99
a	8	60-76	32-40	100-199
n	9	77-dst	41-dst	199-dst

Keterangan:

DF kurang dari 1 : Kualifikasi Rendah

DF 1 s/d 5 : Kualitatif Sedang

DF lebih dari 5 : Kualifikasi Tinggi

Indeks Nyamuk *Aedes Aegypti* : *Container Indeks* $\leq 5\%$.