

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit tropis paling umum yang menyerang manusia. Dengue telah menjadi masalah internasional utama dalam kesehatan masyarakat di beberapa dekade terakhir. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan sekitar 2,5–3 miliar orang saat ini tinggal di zona penularan demam berdarah (Sutriyawan *et al.*, 2020). Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang masih ada setiap tahun, hal ini disebabkan karena sampai saat ini belum ditemukan obat atau vaksin untuk penanggulangan DBD. DBD ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang mengandung virus dengue. Nyamuk *Aedes aegypti* hanya hidup pada suhu antara 80°C –37°C (Adnan dan Siswani, 2019). Berbagai tempat berkembang biak (*breeding place*) nyamuk ini, misalnya yang terdapat dalam bak mandi, tempayan/tempat penyimpanan air minum, kaleng kosong, plastik air minum, ban bekas dan kontainer buatan lainnya.

Peningkatan dan penyebaran kasus DBD kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya seperti kondisi lingkungan dan sikap masyarakat. Selain itu, penyebaran dan tinggi rendahnya angka kesakitan demam berdarah dengue juga dipengaruhi oleh populasi vektor demam berdarah dengue. Sehingga populasi vektor memegang peranan penting terhadap meningkatnya populasi *aedes aegypti* sebagai penular penyakit demam berdarah (lin *et al.*, 2020). Kejadian DBD erat kaitannya dengan faktor lingkungan yang menyebabkan tersedianya tempat perkembangbiakan (*Breeding Place*) vektor nyamuk *Aedes aegypti*. *Breeding place* merupakan faktor yang mendukung meningkatnya vektor penular DBD berupa penampungan air yang berada di dalam maupun disekitar rumah, semakin banyak tempat bagi nyamuk untuk bertelur dan berkembangbiak, maka semakin meningkat pula risiko kejadian DBD (Rosmala dan Rosidah, 2019).

Aedes merupakan jenis nyamuk yang berkembang biak di kontainer dan memilih air jernih/bersih sebagai tempat perkembangbiakannya. *Ae. aegypti* bersifat antropofilik, endofagi dan endofilik, sehingga lebih sering ditemukan di dalam rumah. Namun *Ae. aegypti* kadang bergerak antara ruang *indoor* dan *outdoor*. *Ae. albopictus* bersifat zoofilik namun memiliki kecenderungan antropofilik, eksophagi dan eksofilik sehingga lebih sering ditemukan di luar rumah pada vegetasi sekunder dekat dengan pemukiman. (Pramadani *et al.*, 2020). Secara umum, tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Aedes sp* adalah tempat penampungan air berupa genangan air yang tertampung pada wadah atau kontainer. Dengan demikian, diketahui semakin banyak tempat yang mendukung perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp*. Jika terdapat banyak tempat perindukan nyamuk, akan berpotensi meningkatkan populasi jentik serta menambah populasi nyamuk *Aedes sp* sehingga dapat mempercepat penularan DBD jika tidak segera ditangani (Nasifah dan Sukendra, 2021).

Jumlah kasus DBD di suatu wilayah dipengaruhi oleh keberadaan jentik *Ae. Aegypti* pada kontainer-kontainer terutama yang digunakan untuk kebutuhan manusia. Jumlah kasus DBD di beberapa wilayah dipengaruhi oleh keberadaan jentik *Ae. aegypti* pada kontainer-kontainer yang digunakan untuk kebutuhan manusia. Keberadaan

kontainer tersebut berhubungan dengan keberadaan jentik. Hal ini disebabkan oleh keberadaan kontainer/tempat penampungan air di sekitar tempat tinggal berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan *Ae. Aegypti* dan memperbesar pula potensi kontak dengan manusia (Agustina *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perkembangbiakan yang potensial untuk *Aedes* adalah kontainer yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari seperti drum, tempayan, Ember, bak mandi, dispenser serta barang bekas (Hendri *et al.*, 2020). Tentu saja hal ini berbeda dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kepadatan larva nyamuk seperti *Anopheles* dan *Culex*. Dimana Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* adalah genangan-genangan air, baik air tawar maupun air payau. Suhu air pada *breedingsite* merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam perkembangbiakan larva *Anopheles*, umumnya larva lebih menyukai tempat yang hangat (Sudirman *et al.*, 2022). Nyamuk *Anopheles* menyukai tempat berkembangbiakan seperti genangan air tawar, rawa-rawa, kolam, persawahan, muara sungai yang aliran airnya tidak deras, irigasi, dan kolam kecil bekas galian yang berisi air hujan. Sawah, kubangan dan lagun adalah tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* yang bersifat temporer, yaitu tempat perkembangbiakan seperti genangan air yang sesuai untuk perkembangbiakan larva *Anopheles*. Penempatan telur oleh nyamuk betina dewasa dilakukan pada genangan-genangan air berupa kubangan, rawa dan selokan yang tersedia baik secara alami maupun buatan manusia, sehingga berperan dalam peningkatan populasi nyamuk (Afrina *et al.*, 2021). Sedangkan untuk nyamuk *Culex* tempat perindukannya adalah air yang tercemar. Faktor-faktor lingkungan yang mendukung sebagai tempat perindukan nyamuk *Culex* yaitu genangan air, sungai, selokan dan bekas potongan bambu. Tempat perindukan yang paling banyak disukai oleh nyamuk adalah bekas potongan bambu dan selokan terbuka. Bekas potongan bambu jarang dijamah orang-orang karena wilayahnya sulit untuk dilalui. Selokan yang tidak memiliki penutup atau selokan terbuka dapat meningkatkan resiko terkena filariasis (Harviyanto dan Windraswara, 2017).

Keberadaan kontainer sebagai habitat perkembangbiakan *Ae. aegypti* dapat meningkatkan kepadatan populasi *Ae. aegypti* sehingga memicu tingginya risiko penularan virus dengue. Habitat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti* menurut Kemenkes RI dapat dikelompokkan sebagai berikut: 1) Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, seperti: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember. 2) Tempat Penampungan Air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, bak kontrol pembuangan air, tempat pembuangan air kulkas/dispenser, talang air yang tersumbat, barang-barang bekas (contoh : ban, kaleng, botol, plastik, dll). 3) Tempat Penampungan Air alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, dan potongan bambu dan tempurung coklat/karet, dll (Tomia *et al.*, 2019).

Tempat penampungan air yang berwarna gelap, terbuka, lebar terutama yang terlindung dari sinar matahari langsung berisiko terhadap keberadaan jentik nyamuk. Faktor lingkungan dan faktor manusia mempengaruhi keberadaan jentik *Aedes aegypti*. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan *Aedes aegypti* antara lain curah hujan, intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara, ketinggian tempat, pengaruh angin, variasi musim, jenis Tempat Penampungan Air (TPA), suhu air, pH air, volume air

dan keberadaan tanaman. Faktor manusia yang berhubungan dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* yaitu perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), kepadatan penduduk, mobilitas penduduk dan jarak antar rumah (Mulyani *et al.*, 2022).

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pada variabel bahan dasar kontainer menunjukkan hasil bahwa pada 30 sekolah dasar yang diperiksa, ditemukan lebih banyak sekolah yang didominasi kontainer berbahan plastik (60%). Kontainer berbahan plastik diaplikasikan dalam bentuk ember yang digunakan untuk bak kamar mandi. Banyaknya sekolah yang didominasi kontainer berbahan plastik dikarenakan saat ini banyak alat-alat untuk kebutuhan sehari-hari yang terbuat dari plastik. Bahan tersebut merupakan bahan yang paling banyak dan mudah ditemukan di pasar, harganya cenderung lebih murah dan lebih mudah dibersihkan sehingga menjadi pertimbangan dalam memilih kontainer berbahan plastik untuk bak kamar mandi sekolah. jenis kontainer berbahan plastik dapat berpotensi terhadap keberadaan jentik *Aedes aegypti* (Majida dan Pawenang, 2019).

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Listiono dan Novianti, 2020) di wilayah kerja Puskesmas Sako Kota Palembang. Mendapatkan bahwa Bahan kontainer dari keramik dan plastik memiliki angka positif jentik *Aedes sp* yang rendah karena bahan ini tidak mudah berlumut, mempunyai permukaan yang halus dan licin serta tidak berpori sehingga lebih mudah untuk dibersihkan dibandingkan bahan dari semen dan tanah, nyamuk betina juga lebih mudah mengatur posisi tubuh pada waktu meletakkan telur, dimana telur secara teratur diletakkan diatas permukaan air, dibandingkan kontainer berbahan keramik dan plastik yang cenderung licin dindingnya. Kontainer dengan bahan licin nyamuk akan sulit berpegangan erat dan mengatur posisi tubuhnya dengan baik sehingga telur disebarkan dipermukaan air dan menyebabkan mati terendam sebelum menetas. Selain hal tersebut diatas kontainer berbahan semen dan tanah yang kasar juga berhubungan dengan ketersediaan makanan bagi jentik pada kontainer berbahan semen mikro organisme yang menjadi bahan makanan larva lebih mudah tumbuh pada dindingnya.

Penutup kontainer memiliki hubungan yang signifikan terhadap keberadaan larva. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa keberadaan kontainer baik yang berada dalam rumah maupun diluar rumah dengan penutup yang terbuka lebih banyak ditemukan larva nyamuk *Aedes sp*. bila dibandingkan dengan kontainer yang tertutup. Berdasarkan hasil survei lapangan larva *Aedes sp*. ditemukan lebih banyak pada kontainer yang bersisi air dan tidak memiliki penutup. Sementara kontainer yang berisi air dan ditutup dengan rapat, sedikit ditemukan larva nyamuk *Aedes sp*. Hal ini disebabkan karena kontainer yang terbuka pada saat penggunaan air untuk keperluan sehari-hari dan lupa untuk menutupinya kembali sehingga nyamuk *Aedes sp*. dapat meletakkan telurnya pada kontainer tersebut dan akan menetas menjadi larva setelah 2 hari (Tomia, 2022).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rau dan Nurhayati, 2021) di Wilayah Kerja Puskesmas Sangurara Kota Palu yang mana menunjukkan hasil uji Chi-Square $p = 0,000$, artinya ada hubungan antara tutup TPA (Tempat Penampungan Air) dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*. Masyarakat yang memiliki tempat penampungan air yang tidak tertutup lebih banyak ditemukan jentik nyamuk

dibandingkan dengan masyarakat yang memiliki tempat penampungan air yang tertutup lebih sedikit jentik nyamuk ditemukan.

Sifat dari kimia air seperti pH dan Salinitas yang ada juga merupakan faktor-faktor penting yang menentukan pertumbuhan, kelangsungan hidup dan adaptasi serangga yang hidup di air, khususnya seperti larva nyamuk (Putri *et al.*, 2023). pH air merupakan salah satu lingkungan kimia yang dapat mempengaruhi keberadaan larva *Aedes*. pH optimum untuk larva dapat berkembangbiak adalah 5,8–8,6, sementara jika pH air berada $> 5,8$ atau $< 8,6$ maka dapat menyebabkan pertumbuhan telur nyamuk *Aedes* menjadi terlambat dan mati karena terganggunya enzim sitokrom oksidase yang berfungsi dalam proses metabolisme larva. Penelitian sebelumnya mengenai hubungan pH air dengan keberadaan larva *Aedes* pada Wilayah Perimeter Pelabuhan Laut Cirebon, Jawa Barat ditemukan hasil uji statistika (chi square) adanya hubungan yang bermakna ($p = 0,012$) bahwa semakin asam air dalam kontainer maka daya retas telur akan semakin sedikit (Affiandy *et al.*, 2019).

Salinitas berpengaruh pada daya tetas telur nyamuk. Larva *Ae. aegypti* dapat hidup dalam wadah yang mengandung air dengan mengandung kadar garam dengan konsentrasi 0-0,7 gr/l. Pada kadar salinitas yang tinggi larva nyamuk tidak dapat bertahan untuk melakukan adaptasi dengan lingkungan, dan dapat menyebabkan kematian pada larva (Permadi *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sitorus *et al.*, 2021) dengan parameter yang diamati adalah jumlah telur yang menetas, serta perkembangan larva dan pupa setelah dipaparkan media berkadar garam. Hasil yang diperoleh menunjukkan salinitas berpengaruh terhadap jumlah telur yang menetas, jumlah larva hidup serta jumlah pupa hidup. Semakin tinggi konsentrasi garam berbanding terbalik terhadap jumlah telur menetas dan jumlah larva atau pupa hidup. Hasil uji sidik ragam menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara salinitas terhadap jumlah larva dan jumlah pupa hidup.

Pada pH air yang lebih asam menyebabkan rendahnya pertumbuhan jentik nyamuk menjadi dewasa. Hal ini disebabkan karena pada pH air yang rendah (asam) kadar oksigen yang terlarut akan berkurang, hal ini menyebabkan pembentukan sitokrom oksidase dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* terganggu. Sitokrom oksidase berperan pada proses metabolisme larva nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga dengan berkurangnya enzim ini maka pertumbuhan nyamuk *Aedes aegypti* akan terganggu karena terjadi hambatan produksi energi pada proses metabolisme larva. (Dwiyanti *et al.*, 2023).

Pada keadaan basa, kadar oksigen rendah dan akan berpengaruh terhadap proses pembentukan enzim sitokrom oksidase sehingga pertumbuhan dan perkembangan *Aedes* sp. pra dewasa dapat terhambat. (Lema *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rosita *et al.*, 2021) mengenai Hubungan Karakteristik Air Sumur Gali Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* di Desa Salo Timur Kecamatan Salo Tahun 2020 didapatkan hasil uji statistik Chi Square dengan nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$) dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan antara karakteristik Derajat Keasaman (pH) air sumur gali dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. (Rosita *et al.*, 2023).

Salinitas merupakan kadar garam yang terkandung dalam air. Kadar salinitas dalam air memiliki hubungan terhadap kepadatan jentik nyamuk. (Sari dan Mitoriana,

2023). Berdasarkan penilitan yang dilakukan oleh (Herawati *et al.*, 2022) mengenai hubungan salinitas air tempat perindukan dengan keberadaan jentik di wilayah Kecamatan Martapura, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Hasil analisis hubungan parameter air pada TPA dengan keberadaan jentik didapatkan bahwa variabel yang berhubungan secara signifikan adalah untuk variabel salinitas ($p\text{-value} = 0,022$). (Herawati *et al.*, 2022).

Demam berdarah adalah penyakit demam akut yang dipicu oleh infeksi virus dengue (DBD). Manusia tertular DBD melalui gigitan nyamuk *Aedes* betina pembawa DENV, termasuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti*. (Sutriyawan *et al.*, 2020). Penyakit demam berdarah dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah atau lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (*petechiae*), lebam (*ecchymosis*), atau ruam (*purpura*) kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau syok. (Koibur *et al.*, 2021).

Demam berdarah tersebar luas di seluruh daerah tropis, dengan variasi risiko lokal yang dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan urbanisasi. Kejadian demam berdarah telah meningkat secara dramatis di seluruh dunia dalam beberapa dekade terakhir. Sebagian besar kasus tidak menunjukkan gejala dan karenanya jumlah aktual kasus demam berdarah dengue dilaporkan (Kolondam *et al.*, 2020). Insiden demam berdarah telah meningkat secara dramatis di seluruh dunia dalam beberapa dekade terakhir. Sebagian besar kasus tidak menunjukkan gejala atau ringan dan dikelola sendiri, sehingga jumlah kasus DBD yang sebenarnya tidak dilaporkan. Banyak kasus juga salah didiagnosis sebagai penyakit demam lainnya. Satu perkiraan pemodelan menunjukkan 390 juta infeksi virus dengue per tahun (interval kredibel 95% 284–528 juta), dimana 96 juta (67–136 juta) bermanifestasi secara klinis (dengan tingkat keparahan penyakit apa pun). Studi lain tentang prevalensi demam berdarah memperkirakan bahwa 3,9 miliar orang berisiko terinfeksi virus dengue. Meskipun risiko infeksi ada di 129 negara, 70% dari beban sebenarnya ada di Asia. Jumlah kasus DBD yang dilaporkan ke WHO meningkat lebih dari 8 kali lipat selama dua dekade terakhir, dari 505.430 kasus pada tahun 2000, menjadi lebih dari 2,4 juta pada tahun 2010, dan 5,2 juta pada tahun 2019 (WHO, 2022).

CFR DBD di Indonesia menunjukkan kecenderungan penurunan dalam kurun waktu 2012-2020, yaitu dari 0,9% menjadi 0,69%. Namun demikian, angka ini meningkat menjadi 0,96% pada tahun 2021. Peningkatan ini dapat menjadi evaluasi bagi perawatan pasien DBD baik dari sisi ketepatan waktu penanganan maupun kualitas pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2022). Pada tahun 2022 terdapat 143.266 kasus DBD di Indonesia dengan jumlah kematian sebanyak 1.237 kasus. Kasus maupun kematian akibat DBD mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2021 yaitu sebesar 73.518 kasus dan 705 kematian. Incidence Rate DBD per 100.000 penduduk menunjukkan kecenderungan peningkatan dari 27 pada tahun 2021 menjadi 52,1 pada tahun 2022. (Kemenkes RI, 2023)

Kasus DBD juga masih terus terjadi di Sulawesi Selatan. Selama kurun waktu 3 tahun terakhir, angka kematian (CFR) DBD di Provinsi Sulawesi Selatan terus meningkat. Pada tahun 2019 tercatat sebanyak 3.745 kasus dengan CFR 0,67. Tahun

selanjutnya di 2020 terdapat 2.729 kasus DBD dengan CFR 0,95 dan pada tahun 2021 tercatat 3.585 kasus DBD dengan CFR tertinggi yaitu sebesar 0,98 (Dinkes Provinsi Sulawesi Selatan, 2022). Kota Makassar merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Selatan menjadi salah satu kota dengan kasus endemisitas tinggi dan cenderung fluktuatif dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Makassar selama lima tahun terakhir jumlah kasus DBD per 100.000 penduduk menunjukkan jumlah yang cukup tinggi; 2018 sebanyak 256 kasus, 2019 sebanyak 268 kasus dan 2020 sebanyak 175 kasus dan 2021 meningkat sebanyak 583 yang tersebar di 15 Kecamatan dan 47 wilayah kerja Puskesmas di Kota Makassar (Dinkes Kota Makassar, 2022).

Kecamatan Tamalanrea adalah salah satu dari 7 kecamatan yang dengan kasus DBD tertinggi di Kota Makassar. Menurut data yang tercatat dari Dinas Kesehatan Kota Makassar menunjukkan kasus DBD pada tahun 2018 sebanyak 19 kasus, tahun 2019 sebanyak 19 kasus, dan tahun 2020 menurun menjadi 3 kasus, lalu 2021 meningkat menjadi 6 kasus, sementara pada tahun 2022 meningkat lagi menjadi 26 kasus (Dinkes Kota Makassar, 2022). Endemisitas kecamatan Tamalanrea terhadap penyakit DBD menjadi latar belakang dipilihnya lokasi tersebut menjadi lokasi penelitian.

Aedes membutuhkan kontainer untuk berkembang biak dan Kontainer-kontainer tersebut biasa dapat ditemukan di sekitar permukiman tempat tinggal manusia atau tempat-tempat umum. (Hendri *et al.*, 2020). Tempat-tempat umum merupakan suatu tempat semua orang dapat mengakses tempat tersebut baik secara mendadak atau terus-menerus guna melakukan suatu kegiatan. Tempat umum menjadi salah satu tempat potensial penularan DBD karena tempat berkumpulnya masyarakat dari berbagai daerah. Contoh tempat-tempat umum yaitu tempat Pendidikan seperti pondok pesantren, pelayanan kesehatan, tempat ibadah, tempat wisata dan lain-lain yang memungkinkan terjadinya penularan yang tinggi (Dheandri *et al.*, 2021).

Banyak persoalan kesehatan yang dihadapi oleh pondok pesantren di Indonesia baik masalah kesehatan hygiene personal maupun masalah kesehatan lainnya. Pondok pesantren tersebut sebagian besar menghadapi tantangan serupa yakni rentannya santri dari terpaparnya penyakit menular seperti scabies, ISPA, gastritis, diare, muntaber, thifoid, hepatitis A, cacar, keracunan makanan (*food poisoning*), sampai penyakit demam berdarah (Kusmawan dan Ridwan, 2020). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Aniq *et al.*, 2019) Pada 90 rumah di wilayah Kelurahan Jatisari dan pesantren di Kota Semarang menunjukkan bahwa Terdapat hubungan antara jenis kontainer ($p=0,001<0,05$), bahan kontainer ($p=0,001<0,05$), kondisi dasar kontainer ($p=0,001<0,05$), warna kontainer ($p=0,004<0,05$) dengan keberadaan jentik. Jenis kontainer yang paling banyak di temukan adalah bak mandi sebesar 59 (27%) dari 222 kontainer, Bahan Kontainer terbanyak terbuat dari keramik dan plastik sebesar 198. Jenis kontainer berpengaruh pada keberadaan larva *Aedes* yang diperkuat dengan beberapa penelitian yang menunjukkan adanya hubungan antara keduanya.

Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar merupakan salah satu pondok pesantren khusus putra yang berada di Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10, Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pondok Pesantren ini berstatus swasta yang terdiri dari 354 orang santri putra tingkat SMP. Pondok pesantren ini juga dilengkapi dengan fasilitas yang cukup luas dari segi bangunan dan lokasi halamannya. Salah satu hal yang menarik dari pondok pesantren ini adalah terdapat

rumah ataupun hunian bagi para murid dan guru yang mengajar disana. Pihak pengurus pondok pesantren menyatakan bahwa santri di pesantren Immim pernah terkena penyakit DBD dalam 5 tahun terakhir ini, dan biasanya terjadi pada waktu musim penghujan. Adapun bentuk penanganan atau pencegahan kasus DBD yang telah dilakukan yaitu terakhir pada tahun 2022 adalah dengan melakukan kegiatan promotif dan preventif seperti penyuluhan, pemasangan lavitrap, pemakaian abate dan dilakukan fogging (Poskestren PP IMMIM Putra, 2022). Berdasarkan dari uraian-uraian tersebut membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik lingkungan habitat kontainer dan keberadaan larva pada Pondok Pesantren Immim Putra Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.1.1 Bagaimana kondisi kontainer dan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.2 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan jenis kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.3 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan bahan dasar kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.4 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan kategori kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.5 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan letak kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.6 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan keberadaan penutup Kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.7 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan pH air dalam kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?
- 1.1.8 Bagaimana karakteristik kontainer berdasarkan salinitas air dalam kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui karakteristik lingkungan fisik dan kimia dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hasil identifikasi kontainer dan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.
2. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan jenis kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.
3. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan bahan dasar kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.

4. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan kategori kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.
5. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan letak kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.
6. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan keberadaan penutup Kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.
7. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan pH air dalam kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.
8. Untuk mengetahui karakteristik kontainer berdasarkan salinitas air dalam kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* pada Pondok Pesantren Immim Putra Kota Makassar.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dengan menjadi salah satu sumber informasi, bahan bacaan atau sumber kajian ilmiah, yang dapat menambah wawasan pengetahuan khususnya mengenai faktor lingkungan kimia dan fisik dalam habitat kontainer dan hubungannya dengan keberadaan larva *Aedes*.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dengan menjadi sumber informasi bagi instansi dalam bidang kesehatan lingkungan mengenai penanggulangan masalah DBD serta diharapkan dapat menjadi sumber rujukan dan perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa informasi penting yang dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai faktor lingkungan kimia dan fisik dalam habitat kontainer dan hubungannya dengan keberadaan larva *Aedes*.

1.4.4 Manfaat bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pelajaran dan pengalaman bagi peneliti sehingga dapat memperluas wawasan mengenai kepadatan larva *Aedes* dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.1.1 Definisi DBD

Salah satu penyakit berbahaya yang dapat menyebabkan kematian dalam waktu singkat dan seringkali berujung pada wabah adalah demam berdarah, yang merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling signifikan di Indonesia. Nyamuk *Aedes aegypti*, yang dapat berkembang biak dengan baik di banyak tempat penampungan air, adalah penyebab utama penyebaran penyakit (Arsunan dan Ibrahim, 2014). Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang muncul kebanyakan di daerah tropis dan subtropis di dunia. Penyakit DBD termasuk penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi *dengue fever* yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* betina yang umumnya menyerang pada manusia. Virus itu menyebabkan gangguan pada pembuluh darah kapiler dan sistem pembekuan darah, sehingga mengakibatkan perdarahan-perdarahan. Manifestasi klinis dari infeksi virus dengue adalah berupa demam dengue dan DBD dengue (Akbar dan Syaputra, 2019).

Demam berdarah dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh serotipe virus dengue, dan ditandai dengan empat gejala klinis utama yaitu demam yang tinggi, manifestasi perdarahan, hepatomegali, dan tanda-tanda kegagalan sirkulasi sampai timbulnya renjatan (sindrom renjatan dengue) sebagai akibat dari kebocoran plasma yang dapat menyebabkan kematian. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang sampai sekarang dikenal 4 serotipe (Den-1, Den-2, Den-3 dan Den-4), termasuk dalam grup B Arthropod Borne Virus (Arbovirus) (Duwiyanti *et al.*, 2022).

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) merupakan komplikasi dari demam Dengue (*Dengue fever*) yang memburuk. Penyakit 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. Peran vektor dalam penyebaran penyakit menyebabkan kasus banyak ditemukan pada musim hujan ketika munculnya banyak genangan air yang menjadi tempat perindukan nyamuk. Selain iklim dan kondisi lingkungan, beberapa studi menunjukkan bahwa DBD berhubungan dengan mobilitas dan kepadatan penduduk, dan perilaku masyarakat (Anggraini *et al.*, 2021).

Di Indonesia, istilah DBD lebih dikenal oleh sebagian besar masyarakat umum untuk mendeskripsikan penyakit yang disebabkan infeksi virus dengue. Infeksi dengue adalah penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus dengue yang ditandai demam 2–7 hari disertai dengan manifestasi perdarahan, penurunan trombosit (trombositopenia), adanya hemokonsentrasi yang ditandai kebocoran plasma (peningkatan hematokrit, asites, efusi pleura, hipoalbuminemia).

Infeksi dengue dapat disertai gejala-gejala tidak khas seperti nyeri kepala, nyeri otot dan tulang, ruam kulit atau nyeri belakang bola mata (Kemenkes RI, 2020).

2.1.2 Klasifikasi Diagnosis DBD

Dalam klasifikasi diagnosis WHO 1997, infeksi virus dengue dibagi dalam tiga spektrum klinis yaitu undifferentiated febrile illness, demam dengue (DD) dan demam berdarah dengue (DBD). Dalam perjalanan penyakit infeksi dengue ditegaskan bahwa DBD bukan lanjutan dari DD namun merupakan spektrum klinis yang berbeda. Perbedaan antara DD dan DBD adalah terjadinya plasma (plasma leakage) pada DBD, sedangkan pada DD tidak. Selanjutnya DBD diklasifikasikan dalam empat derajat penyakit yaitu derajat I dan II untuk DBD tanpa syok, dan derajat III dan IV untuk sindrom syok dengue. Pembagian derajat penyakit tersebut diperlukan sebagai landasan pedoman pengobatan. Untuk klasifikasi diagnosis dengue WHO 2011 disusun hampir sama dengan klasifikasi diagnosis WHO 1997, namun kelompok infeksi dengue simptomatik dibagi menjadi undifferentiated fever, DD, DBD, dan expanded dengue syndrome terdiri dari isolated organopathy dan unusual manifestation (Nuari *et al.*, 2020).

2.1.3 Etiologi Penyakit DBD

DBD diakibatkan virus dengue dari kelompok arthropod-borne virus. Ada empat serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4, yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes Aegypti*. Nyamuk ini berkembang biak di wilayah tropis dan bersarang pada genangan air. Semua tipe ada di Indonesia dan DEN-3 merupakan serotipe terbanyak. Infeksi akibat satu serotip akan menimbulkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe yang sama, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap serotipe yang lain. Seseorang yang menetap di wilayah endemis dengue dapat terinfeksi oleh 3 atau 4 serotipe selama hidupnya. Keempat serotipe virus dengue dapat ditemukan diberbagai daerah di Indonesia (Haerani, 2020).

2.1.4 Patofisiologi Penyakit DBD

Virus dengue di Indonesia ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* atau *Albopictus*. Nyamuk mengigit manusia dan virus dengue akan berada dan berkembang di dalam darah manusia dan memperbanyak diri. Setelah ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* atau *Albopictus*, virus dengue akan bekerja atau menginkubasi selama 3 -15 hari. Masa inkubasi virus dengue dalam manusia (inkubasi intrinsik) berkisar antara 3 sampai 14 hari sebelum gejala muncul, gejala klinis rata-rata muncul pada hari keempat sampai hari ketujuh, sedangkan masa inkubasi ekstrinsik (di dalam tubuh nyamuk) berlangsung sekitar 8-10 hari. Dengue akan menyebabkan sakit dengan gejala mirip flu dan nyeri, serta demam tinggi. Gejala klasik demam dengue yaitu demam yang terjadi secara tiba-tiba; sakit kepala (biasanya di belakang mata); ruam; nyeri otot dan nyeri sendi serta kehilangan nafsu makan. Demam bisa mencapai 40°C (104°F). Pada fase febrile terjadi selama 2-7 hari, antara 50-80% pasien mengalami gejala ruam. Hari pertama atau kedua, ruam akan tampak seperti kulit yang terkena panas (kemerahan). Pada hari ke-4 hingga ke-7, ruam akan tampak seperti campak dan bintik merah kecil yang tidak hilang jika kulit ditekan

(*petechiae*) muncul di permukaan kulit dikarenakan pembuluh darah kapiler yang pecah (Siswanto dan Usnawati, 2019).

2.1.5 Pencegahan DBD

Pencegahan terhadap demam berdarah dengue DBD dapat dilakukan dengan mengontrol vektornya yaitu *Aedes aegypti*. Manajemen lingkungan, kontrol biologi, dan kontrol kimia merupakan cara yang efektif dalam memberantas perkembangbiakan dari *Aedes aegypti*. Keberhasilan pencegahan DBD membutuhkan partisipasi masyarakat. Pengetahuan tentang penyakit DBD serta pencegahannya menjadi hal yang penting diketahui oleh masyarakat (Dewi *et al.*, 2019).

Pengendalian nyamuk tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang tepat, yaitu:

1. Lingkungan. Metode lingkungan untuk mengendalikan nyamuk tersebut antarlain dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), pengelolaan sampah padat, modifikasi tempat perkembangbiakan nyamuk hasil samping kegiatan manusia, dan perbaikandesain rumah.
2. Biologi. Yaitu berupa intervensi yang dilakukan dengan memanfaatkan musuh-musuh (predator) nyamuk yang ada di alam seperti ikan pemakan jentik (ikan cupang dll), dan bakteri.
3. Kimiawi. Yaitu berupa pengendalian vektor dengan bahan kimia dengan cara pengasapan/fogging, memberi bubuk abate pada tempat-tempat penampungan air seperti gentong, vas bunga, kolam, dan lain-lain.
4. Ada juga pencegahan menggunakan metode terpadu yaitu aplikasi dari ketiga cara yang dilakukan secara tepat/terpadu dan kerja sama lintas program maupun lintassektoral dan peran serta masyarakat. Cara yang paling efektif adalah dengan mengkombinasikan cara-cara di atas, yang disebut dengan "3M Plus" (Siswanto dan Usnawati, 2019).
 - a. Menguras, merupakan kegiatan membersihkan/menguras tempat yang sering menjadi penampungan air seperti bak mandi, kendi, toren air, drum dan tempat penampungan air lainnya. Dinding bak maupun penampungan air juga harus digosok untuk membersihkan dan membuang telur nyamuk yang menempel erat pada dinding tersebut. Saat musim hujan maupun pancaroba, kegiatan ini harus dilakukan setiap hari untuk memutus siklus hidup nyamuk yang dapat bertahan di tempat kering selama 6 bulan.
 - b. Menutup, merupakan kegiatan menutup rapat tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi maupun drum. Menutup juga dapat diartikan sebagai kegiatan mengubur barang bekas di dalam tanah agar tidak membuat lingkungan semakin kotor dan dapat berpotensi menjadi sarang nyamuk.
 - c. Memanfaatkan kembali limbah barang bekas yang bernilai ekonomis (daur ulang), kita juga disarankan untuk memanfaatkan kembali atau mendaur ulang barang-barang bekas yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk demam berdarah.

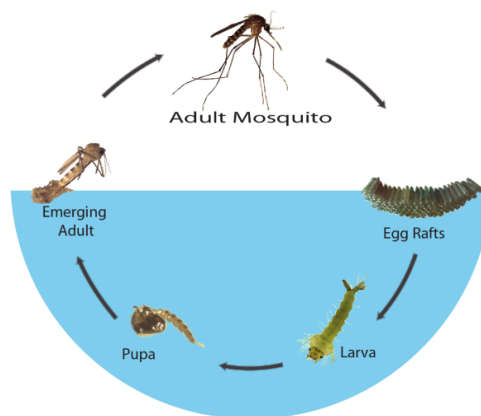
- d. Yang dimaksudkan Plus-nya adalah bentuk upaya pencegahan tambahan seperti menggunakan obat anti nyamuk, memasang kawat kasa pada jendela dan ventilasi, gotong royong membersihkan lingkungan, periksa tempat-tempat penampungan air, meletakkan pakaian bekas pakai dalam wadah tertutup, memberikan larvasida pada penampungan air yang susah dikuras, memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar, menanam tanaman pengusir nyamuk (Kemenkes RI, 2019).

2.2 Tinjauan Umum Tentang Larva

2.2.1 Definisi

Nyamuk *Aedes aegypti* seperti juga nyamuk Anophelini lainnya mengalami metamorfosis sempurna, yaitu : telur–jentik–kepompong–nyamuk. Stadium telur, jentik, dan kepompong hidup di dalam air. Larva (Latin: larvae) adalah bentuk muda (juvenile) hewan yang perkembangannya melalui metamorfosis dari saat telur menetas. Setelah telur terendam 2-3 hari, selanjutnya menetas menjadi jentik. Jentik mengalami 4 tingkatan atau stadium yang disebut instar, yaitu instar I, II, III, dan IV. Waktu pertumbuhan dari masing-masing stadium adalah jentik instar I selama 1 hari, jentik instar II selama 1-2 hari, jentik instar III selama 2 hari, jentik instar IV selama 2-3 hari. Jentik *Aedes* di dalam air dapat dikenali dengan ciri-ciri berukuran 0,5-1 cm dan selalu bergerak aktif dalam air. Pada waktu istirahat posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air untuk bernapas (mendapatkan oksigen) (Marlik, 2017).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk tubuh yang memanjang tanpa kaki dan memiliki bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Pada bagian kepala larva terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah. Perut dari larva *Aedes aegypti* tersusun atas 8 ruas, memiliki tubuh yang langsing dan mampu bergerak sangat lincah dan bersifat fototaksis negatif. Larva sering berada di dasar container air, posisi istirahat pada permukaan air membentuk sudut 45 derajat, sedangkan posisi kepala berada di bawah (Arsunan, 2013).



Gambar 2.1 Siklus Daur Hidup Nyamuk

2.2.2 Sumber Makanan dan Kebiasaan Larva *Aedes*

Larva *Aedes Aegypti* dapat bergerak-gerak lincah aktif serta sangat sensitif terhadap rangsangan getar dan cahaya, saat terjadi rangsangan, larva akan segera menyelam ke permukaan air dalam beberapa detik dan memperlihatkan gerakan-gerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar wadah secara berulang. Larva mengambil makanan di dasar wadah, oleh karena itu, Larva *Aedes Aegypti* disebut pemakan makanan di dasar (*bottom feeder*). Makanan larva berupa alga, protozoa, bakteri, dan spora jamur. Pada saat larva mengambil oksigen ke udara, larva menempatkan corong udara (*siphon*) pada permukaan air seolah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan permukaan air (Haidah dan Sulistio, 2022).

Nyamuk *Aedes aegypti* menyukai tempat-tempat penampungan yang berair jernih dan terlindung dari sinar matahari langsung sebagai tempat perkembangbiakan. Tempat-tempat perkembangbiakan seperti itu umumnya banyak dijumpai di dalam rumah dan sekitarnya. Selain itu juga nyamuk ini lebih menyukai habitat dengan sedikit bahan organik sebagai sumber makanan pada saat stadium larva. Larva *Aedes aegypti* berbentuk silindrik dengan kepala membulat, antena pendek dan halus, bernafas menggunakan pekten yang berada di ruas kedelapan dari abdomen, sedangkan untuk mengambil makanan menggunakan rambut-rambut yang ada di kepala yang berbentuk seperti sikat. Kondisi larva saat berkembang dapat mempengaruhi kondisi nyamuk dewasa yang dihasilkan. Untuk larva yang dipelihara, makanan yang dibutuhkan biasanya mengandung karbohidrat, protein dan asam amino. Bila larva kekurangan protein dan asam amino ternyata tidak mencapai instar kedua (Mawardi dan Busra, 2019).

2.2.3 Ciri-ciri

Ciri-ciri dari larva nyamuk *Aedes sp.* yaitu memiliki dada yang lebih lebar dari kepalanya. Kepalanya berkembang dengan sepasang antena dan mata majemuk serta sikap mulut yang menonjol. Bagian abdomen larva nyamuk terdiri dari sembilan ruas yang jelas dan ruas ke sepuluh dilengkapi dengan tabung udara (*siphon*) yang berbentuk silinder. Perbedaan spesies dari nyamuk ini dapat dibedakan dengan melihat bentuk pekten *siphon* dan sisir pada ruas terakhir (Bentuk sisir pada ruas terakhir pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* menjadi salah satu ciri pembeda dari kedua nyamuk ini. Sisir pada nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk yang bergerigi tajam di ujungnya. Sedangkan sisir pada larva nyamuk *Aedes albopictus* berbentuk tumpul pada ujungnya (Azzahra *et al.*, 2020).

Telur nyamuk *Aedes* akan menetas menjadi larva instar I setelah 24 jam. Larva instar I menjadi larva instar II setelah 2 hari dan Larva II akan menjadi larva III dan larva IV dengan ciri-ciri duri pada thorak yang sudah terlihat dan berwarna hitam (Chusniasih *et al.*, 2021). Ciri-ciri spesifik dari larva instar III yaitu toraks bersih, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman (lebih muda dikenali dibandingkan instar I dan II serta lama menjadi pupa), berukuran 4-5 mm (Kartika *et al.*, 2022).

Bagian *thorax*, *spinae* dan *siphon* belum terlalu jelas pada larva L1 dan memiliki ukuran 2 mm. Pada larva L2, *siphon* sudah mulai menghitam namun duri-

duri (*spinae*) belum terlalu jelas dan memiliki ukuran 3 mm. Duri-duri (*spinae*) mulai tampak jelas pada larva L3 serta *siphon* mulai menghitam dan berukuran 4 mm. Pada larva L4, struktur morfologinya sangat jelas, mulai dari kepala, dada dan abdomen. *Siphon* berubah warna menjadi hitam dan duri-duri (*spinae*) sudah sangat tampak jelas serta memiliki ukuran 6 mm. larva Instar 1, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas dan corong pernapasan (*siphon*) belum begitu menghitam (Hoedjo, 1993), larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,5 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) sudah berwarna hitam (Hoedjo, 1993), Larva Instar III berukuran 4 –5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna cokelat kehitaman (Hoedjo, 1993). Larva instar IV dengan kepala berwarna gelap dan berukuran paling besar 5-6 mm (Lema *et al.*, 2021).

2.2.4 BIONOMIK

Dalam kehidupannya, *Ae. Aegypti* memiliki perilaku atau kesenangan (bionomik) terutama dalam memilih tempat perindungan dan istirahat (Kusuma, 2021). Bionomik vektor *Aedes sp.* meliputi stadium pra dewasa (telur, jentik, pupa) dan stadium dewasa. Bionomik nyamuk dapat dihubungkan dengan perilaku nyamuk meliputi perilaku tempat dan waktu meletakkan telur (perilaku tempat perindukan), perilaku perkawinan, perilaku menggigit (*bitting behaviour*), dan perilaku istirahat (*resting behaviour*) dan faktor lingkungan lain yang mempengaruhi lingkungan dari nyamuk dewasa (Yuliatwati *et al.*, 2020).

1. Kebiasaan Menggigit (*Feeding Habit*)

Imago *Aedes aegypti* mempunyai perilaku makan yaitu menghisap nectar dan jus tanaman sebagai sumber energinya. Selain energi, imago betina juga membutuhkan pasokan protein untuk keperluan produksi (anautogenous) dan proses pematangan telurnya. Pasokan protein tersebut diperoleh dari cairan darah inang. Di dalam proses memenuhi kebutuhan protein untuk proses pematangan telurnya ditentukan oleh frekuensi kontak antar vektor dengan inang. Frekuensi kontak tersebut dapat dipengaruhi oleh jenis dan kepadatan inang.

Pada umumnya nyamuk *Aedes* menggigit pada pukul 09.00-10.00 WIB dan 16.00-17.00 WIB. Keadaan ini dapat berubah oleh pengaruh angin, suhu dan kelembaban udara dalam menambah atau mengurangi aktivitas didalam menggigit.

2. Kebiasaan/perilaku Istirahat (*Resting Habit*)

Nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah manusia setiap 2 hari. Protein dari darah tersebut diperlukan untuk pematangan telur yang dikandungnya. Setelah menghisap darah, nyamuk ini akan mencari tempat hinggap (beristirahat). Tempat hinggap yang disenangi adalah benda-benda yang tergantung seperti pakaian, kelambu atau tumbuhan didekat tempat berkembangbiaknya. Biasanya ditempat yang agak gelap dan lembab. Setelah masa istirahats selesai, nyamuk itu akan meletakkan telurnya pada dinding bak mandi/WC, tempayan, ban bekas, dan lain sebagainya. Biasanya sedikit diatas permukaan air. Selanjutnya nyamuk akan mencari mangsanya (menghisap darah) lagi dan seterusnya.

3. Kebiasaan Berkembangbiak (*Breeding Habit*)

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* adalah penampungan air bersih di dalam rumah ataupun berdekatan dengan rumah, dan air bersih tersebut tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Tempat perkembangbiakan tersebut berupa:

- a. Tempat penampungan air (TPA) yaitu tempat menampung air guna keperluan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC dan ember.
 - b. Bukan tempat penampungan air (non TPA) yaitu tempat-tempat yang biasa digunakan untuk menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum hewan peliharaan, kaleng bekas, ban bekas, botol, pecahan gelas, vas bunga dan perangkap semut.
 - c. Tempat penampungan air alami (TPA alami/ natural) seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang dan potongan bambu.
- ### 4. Lama hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki rata-rata lama hidup hanya delapan hari. Selama musim hujan, saat masa bertahan hidup lebih panjang, hal ini menyebabkan risiko penyebaran virus semakin besar (Mawardi dan Busra, 2019).

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Larva *Aedes Aegypti*

Timbulnya suatu penyakit dikarena tidak seimbangnya antara *agent*, *host* dan *environment*. Sehat adalah gambaran yang terbaik suatu keseimbangan dari penyebab (*agent*) penyakit, pejamu (*host*) dan lingkungan (*environment*). Penyakit akan timbul bila terjadi perubahan-perubahan pada satu atau lebih faktor-faktor diatas sehingga keseimbangan diantaranya terganggu. Sebelum interaksi dari ketiga faktor tersebut dibahas, da baiknya ketiga faktor yang menentukan itu diuraikan satu persatu (Haryono *et al.*, 2021). Epidemiologi menekankan upaya bagaimana distribusi penyakit dan bagaimana berbagai faktor menjadi faktor penyebab penyakit tersebut. Timbulnya suatu penyakit dapat diterangkan melalui konsep segitiga epidemiologi, yaitu adanya *agent*, *host* dan *environment* (Purba *et al.*, 2023).

Timbulnya suatu penyakit dapat diterangkan melalui konsep segitiga epidemiologi, yaitu adanya *agent*, *host* dan *environment*.

1. *Agent*

Agan pada penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk dapat menularkan kembali virus dengunya saat nyamuk ini sudah hinggap atau menggigit pejamunya yang sudah positif terkena penyakit demam berdarah dengue dan selanjutnya hinggap pada pejamu yang sehat dan secara tidak langsung nyamuk *Aedes aegypti* sudah menularkan virusnya.

2. Pejamu (*host*)

Host adalah manusia yang peka terhadap infeksi virus dengue. Beberapa faktor yang mempengaruhi manusia adalah: a. Umur b. Jenis kelamin c. Nutrisi/Imunitas d. Populasi e. Mobilitas penduduk

3. Lingkungan (*environment*)

Lingkungan yang kotor merupakan salah satu tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti* tempat yang menjadi sarang nyamuk *Aedes aegypti* seperti selokan yang kotor, kaleng bekas yang tergenang air, tempat penampungan air yang tidak ditutup, dan bak mandi yang jarang dibersihkan (Mubarak dan Kusnan, 2022).

Penularan penyakit DBD yang paling berpengaruh yaitu dilihat dari faktor lingkungan yang meliputi lingkungan fisik, kimia dan biologi. Lingkungan sangat berperan dalam distribusi keberadaan organisme vektor dari penyakit berbasis lingkungan (Wijirahayu dan Sukei, 2019).

a. Lingkungan fisik

1. Kontainer

Tempat perkembangbiakan utama bagi nyamuk *Aedes aegypti* adalah kontainer, baik yang terdapat di dalam rumah atau di luar rumah yang dapat menampung air seperti drum, bak mandi, vas bunga, kaleng kosong, tempat minum burung, tempayan. Ada tidaknya jentik nyamuk *Aedes aegypti* dalam suatu kontainer dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: jenis kontainer, letak kontainer, warna kontainer, kondisi tutup kontainer, adanya ikan pemakan jentik, volume kontainer, kegiatan pengurusan kontainer dan kegiatan abatisasi (Listiono dan Novianti, 2020).

2. Kategori Kontainer

Kontainer air terbagi menjadi 3 jenis, yaitu kontainer TPA (tempat penampungan air), non-TPA, dan alamiah. TPA ialah kontainer yang digunakan untuk menampung air guna keperluan sehari-hari, seperti misalnya bak mandi, ember, dan sebagainya. Kontainer non-TPA diperuntukkan guna menampung air bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti misalnya tempat minum burung, pot tanaman air, kotak air dispenser, dan lainnya. Kontainer alamiah adalah yang berupa bahan-bahan alam penampung air (Bestari *et al.*, 2020).

TPA alami misalnya: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pangkal pohon pisang, potongan bambu dll, TPA buatan misalnya: drum, ember, bak mandi, dan tempayan, dan non TPA misalnya: barang bekas (kaleng, ban, botol, pecahan gelas, dll) (Ifka *et al.*, 2021).

3. Bahan dasar kontainer

Kontainer berbahan semen lebih berisiko menjadi tempat perkembangbiakan jentik *Aedes aegypti*. Hal ini dikarenakan mikroorganisme yang menjadi bahan makanan larva lebih mudah tumbuh pada dinding semen dan nyamuk betina lebih mudah meletakkan telur secara teratur di atas permukaan air, dibanding dinding TPA berbahan keramik dan plastik yang cenderung licin. TPA berbahan plastik dan keramik memiliki angka positif jentik *Aedes aegypti* yang rendah karena bahan ini tidak mudah ditumbuhi lumut, mempunyai permukaan yang halus dan tidak berpori sehingga lebih mudah untuk dibersihkan.

Sebaliknya, TPA berbahan semen cenderung jarang dibersihkan. Hal ini dikarenakan selain kontainer tersebut memiliki permukaan yang kasar, ukuran kontainer yang cukup besar ikut mempengaruhi lama penggunaan air di dalamnya (Leri *et al*, 2021). Pada spesies nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka berada didalam rumah dengan keadaan gelap dan tidak terkena sinar matahari langsung, sedangkan pada spesies nyamuk *Aedes albopictus* lebih suka berada di sekitar rumah seperti di semak-semak belukar maupun perkebunan (Wahyuni, 2018).

Jentik nyamuk *Aedes Aegypti* banyak ditemukan pada kontainer yang berada di dalam rumah. Hal ini disebabkan kebiasaan masyarakat yang suka menampung air untuk kebutuhan sehari-hari di dalam rumah yang tidak ditutup, suasana yang gelap dan lembab serta tersembunyi di dalam rumah atau bangunan yang terlindung dari sinar matahari dan sehingga tempat ini akan membuat nyamuk dewasa *Aedes Aegypti* tertarik untuk meletakkan telurnya (Nurmalasari *et al.*, 2021).

Nyamuk *Aedes sp.* lebih banyak di temukan dalam rumah, mereka menyukai tempat istirahat pada benda tergantung seperti pakaian, klambu, gorden, dan lain-lain. Selain itu nyamuk juga menyukai benda atau tempat-tempat yang gelap dan lembab yang berada di dalam rumah. Nyamuk *Aedes aegypti* banyak ditemukan pada kontainer yang berada di dalam rumah. Hal ini disebabkan kebiasaan masyarakat yang suka menampung air untuk kebutuhan sehari-hari di dalam rumah yang tidak ditutup dan sehingga tempat yang terbuka ini akan membuat nyamuk dewasa *Aedes sp.* tertarik untuk meletakkan telurnya. Masyarakat tidak sempat mengurus tempat-tempat penampungan air secara rutin sekali seminggu sehingga tempat-tempat penampungan air tersebut berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.* Nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak ditemukan di dalam gedung, dan nyamuk *Aedes albopictus* lebih senang beristirahat di luar gedung. Hal ini sesuai dengan perilaku hidup nyamuk *Aedes aegypti* yang lebih suka beristirahat di tempat yang gelap, lembab dan tersembunyi di dalam rumah/bangunan, dan juga perilaku makan nyamuk *Aedes aegypti* sangat antropofilik. Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* pada dasarnya adalah spesies hutan yang beradaptasi dengan lingkungan manusia dan merupakan penghisap darah yang acak dan lebih zoofagik (Sohpyana *et al.*, 2020).

4. Curah Hujan

Curah hujan (mm) adalah ketinggian air hujan yang berkumpul dalam penakar hujan di tempat yang datar, tidak meresap, tidak menyerap dan tidak mengalir. Nyamuk *Aedes* membutuhkan curah hujan lebih dari 500 mm pertahun dalam proses metabolisme tubuhnya. DBD memiliki keterkaitan dengan curah hujan karena dapat mempengaruhi penyebaran vektor nyamuk dan berpotensi menularkan virus pada manusia. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan sebagian besar permukaan tanah dan barang bekas menjadi sarana penampung air hujan yang dapat digunakan nyamuk *Aedes* untuk meletakkan telurnya. Namun, curah

hujan yang tinggi dan berlangsung lama juga dapat menyebabkan banjir yang dapat menghilangkan tempat perindukan nyamuk *Aedes* sehingga tempat perindukannya juga akan berkurang (Nisaa, 2018).

5. Suhu

Suhu adalah panas dinginnya udara yang dapat diukur dengan termometer. Nyamuk *Aedes* dapat bertahan hidup dengan suhu rendah namun metabolismenya juga akan turun bahkan terhenti jika berada dalam suhu yang kritis. Suhu yang lebih tinggi dari 35°C juga akan berdampak pada lambatnya proses fisiologis pada nyamuk, sehingga suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25°C-27°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali jika suhu kurang 10°C atau lebih dari 40°C sehingga untuk mengurangi risiko keberadaan larva dapat dilakukan dengan tidak menggantung pakaian, menjaga sirkulasi udara tetap baik, serta meningkatkan kesadaran masyarakat untuk senantiasa melakukan upaya pencegahan pada tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes* (Suhermanto dan Ariyani, 2019).

b. Lingkungan Kimia

1. pH

Derajat keasaman (pH) air adalah salah satu faktor yang sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan nyamuk *Aedes*. Menurut kondisi lingkungan kimia, larva *Aedes aegypti* dapat bertahan hidup dalam wadah yang mengandung air dengan pH normal berkisar antara 5,8 –8,6 (Anggraini dan Cahyati, 2017). pH air yang terlalu asam atau basa akan mengakibatkan mudahnya kematian bagi larva dan akan menghambat pertumbuhan plankton sebagai salah satu sumber makanan bagi larva (Suryaningtyas *et al.*, 2018). Selain itu, saat keadaan basa (>10), kadar oksigen akan menjadi rendah dan berdampak pada terhambatnya pembentukan enzim sitokrom oksidase yang berfungsi dalam proses metabolisme larva. Sementara saat keadaan asam (<4), kadar oksigen pada air akan lebih tinggi yang menyebabkan pertumbuhan mikroba menjadi semakin cepat dan oksigen terlarut dalam air berkurang sehingga berpengaruh pada terganggunya pembentukan enzim sitokrom oksidase (Lema *et al.*, 2019). Pengukuran pH air dilakukan menggunakan *digital pH meter* (Affiandy *et al.*, 2019).

2. Salinitas

Nyamuk *Aedes aegypti* mampu beradaptasi dengan kondisi salinitas tertentu pada daerah pesisir, pantai, dan dataran tinggi (Suryaningtyas *et al.*, 2018). Menurut Effendi dalam (Supardan, 2019) nilai salinitas perairan tawar kurang dari 0,5‰ dan menjadi nilai salinitas yang kurang baik bagi pertumbuhan larva. Namun, secara teoritis *Ae. Albopictus* dan *Ae. Aegypti* dapat bertahan hidup pada air dengan salinitas 0‰ di air tawar dan pada pH normal (Ridha *et al.*, 2017). Menurut Hoedodo dalam (Anggraini dan Cahyati, 2017) larva *Aedes* dapat bertahan dalam wadah dengan kadar garam konsentrasi 0 -0,7 gr/l. Pada kadar salinitas

yang tinggi larva nyamuk tidak dapat melakukan adaptasi dengan lingkungan dan dapat menyebabkan kematian pada larva. Kadar salinitas air dapat diukur menggunakan *refractometer* (Permadi et al., 2019).

c. Lingkungan Biologi

Lingkungan biologi yang mempengaruhi keberadaan larva *Aedes* adalah keberadaan tanaman hias serta predator seperti ikan pemakan larva nyamuk. Adanya ikan pemakan larva *Aedes* akan terjadi pemangsaan terhadap larva oleh predator sehingga mengakibatkan tidak adanya lagi larva yang ditemukan dalam kontainer akibat termakan oleh predator. Pemeliharaan ikan predator seperti ikan cupang dapat menurunkan jumlah jentik. Karakteristik ikan cupang dalam memangsa larva adalah ikan cupang langsung memakan jentik, tidak mengubah rasa air. Cara tersebut merupakan salah satu alternatif pencegahan terhadap penyakit demam berdarah. Namun predator larva *Aedes aegypti* di lapangan masih jarang ditemukan padahal predator larva *Aedes aegypti* ini selain dapat menekan perkembangan larva juga dapat dipelihara sebagai ikan hias misalnya ikan cupang. Hal ini mungkin terjadi karena sebagian besar masyarakat enggan untuk memelihara ikan karena sibuk dengan aktivitas mereka sehari-hari sehingga merasa tidak punya waktu untuk mengurus ikan peliharaan dan membersihkan aquarium maupun toples yang biasa digunakan untuk menampung ikan peliharaan (Sari dan Novela, 2020)

Selain itu, keberadaan tanaman hias juga dapat mempengaruhi jumlah dan keberadaan larva *Aedes*. Keberadaan pot tanaman hias di rumah khususnya yang menggunakan media air sebagai pertumbuhan pada kenyataannya terdapat genangan air. Genangan air ini dijadikan sebagai *breeding place* nyamuk *Aedes aegypti*. Upaya PSN dengan memperhatikan kebersihan pot tanaman hias hendaknya terus dilakukan oleh masyarakat. Tindakan ini akan dapat mengurangi kemungkinan pot tanaman hias menjadi sarang nyamuk. Dengan upaya PSN yang dilakukan oleh masyarakat diharapkan dapat mengurangi kasus dan penularan penyakit DBD (Santhi et al., 2019).

Selain tiga faktor lingkungan diatas, aspek sosial juga berpengaruh terhadap keberadaan larva. Perilaku masyarakat dalam mencegah terjadinya penyakit DBD serta upaya dari fasilitas kesehatan setempat memiliki peranan penting dalam penularan penyakit DBD. Faktor predisposisi, faktor pendukung, dan faktor penguat mempengaruhi perilaku kesehatan. Faktor predisposisi termasuk pengetahuan, sikap, kepercayaan, dan keyakinan. Faktor pendukung termasuk ketersediaan sumber daya kesehatan, fasilitas kesehatan yang memadai, dan jarak dari fasilitas kesehatan. Dukungan masyarakat, pemerintah, dan kepedulian petugas Kesehatan termasuk dalam faktor penguat (Arsunan, 2013). Semua tempat memiliki risiko untuk terjangkit penyakit DBD sebab penularnya yakni nyamuk *Aedes* tersebar luas di seluruh tanah air. Cara yang paling efektif dalam penanggulangan DBD yakni dengan penatalaksanaan lingkungan, termasuk perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pemantauan aktivitas

masyarakat untuk memodifikasi atau memanipulasi lingkungan untuk mencegah atau mengurangi perkembangan vektor, salah satunya dengan pelaksanaan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) (Lutfiana *et al.*, 2012).

PSN hingga kini masih belum maksimal dilaksanakan karena beberapa faktor seperti sulitnya pemberantasan perindukan nyamuk *Aedes* karena habitatnya berada pada penampungan yang bersih dan tidak berhubungan dengan tanah sehingga perlu dilakukan survei keberadaan larva. Survei keberadaan larva dilakukan menggunakan metode survei larva pada tempat yang memungkinkan air tergenang yang biasanya menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes*.

Terdapat dua cara pelaksanaan survei jentik, yakni:

1. Metode *single larva*, yakni dengan mengambil satu ekor jentik dari setiap kontainer positif jentik sebagai sampel untuk pemeriksaan spesies jentik lanjutan.
2. Metode *visual*, yakni dengan melihat ada atau tidaknya jentik pada kontainer tanpa mengambil jentiknya. Cara pelaksanaan survei jentik dilakukan dengan : a) Membuka tutup kontainer air jika ada air yang tergenang. b) Mengamati secara langsung ada tidaknya jentik dalam kontainer dengan bantuan lampu senter untuk membantu pencahayaan pada tempat yang kurang cahaya. c) Menghitung jumlah total penampungan air dan jumlah kontainer yang positif jentik. d) Mencatat hasil pengamatan dalam lembar observasi (Lutfiana *et al.*, 2012).

Keberadaan jentik *Aedes* pada suatu daerah menjadi indikator adanya populasi nyamuk *Aedes* pada daerah tersebut. Indeks entomologi merupakan indikator kepadatan jentik *Aedes* di satu pemukiman tertentu yang menjadi bahan pertimbangan penting dalam penentuan upaya pengendalian vektor yang efektif. Keberhasilan pelaksanaan pemantauan jentik dapat ditinjau dari nilai *House Index* (HI), *Container Index* (CI), *Breteau Index* (BI), dan Angka Bebas Jentik (ABJ).

- a. Angka Bebas Jentik (ABJ) merupakan persentase rumah yang tidak memiliki larva, yakni jumlah rumah tanpa jentik dibagi jumlah rumah diperiksa kemudian dikali 100%. Standar ABJ yang baik adalah jika nilainya lebih dari 95% dari jumlah rumah yang diperiksa. Adapun rumus ABJ yakni sebagai berikut:

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah yang tidak ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

- b. *House Index* (HI) adalah indikator yang digunakan untuk memonitoring rumah yang positif larva dari jumlah rumah yang diperiksa. Menurut WHO dalam (Taslisia *et al.*, 2018), suatu wilayah tergolong berisiko tinggi bila nilai HI >5%, sedangkan dikatakan berisiko rendah bila nilai HI <1%. Adapun rumus HI yakni sebagai berikut:

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah positif}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

- c. *Container Index* (CI) adalah indikator yang menggambarkan jumlah kontainer yang positif larva dari total kontainer yang diperiksa. Menurut WHO dalam (Taslisia *et al.*, 2018), nilai CI >5% berarti risiko tinggi, sedangkan jika nilai CI <5% maka risiko penyakit DBD rendah. Adapun rumus CI yakni sebagai berikut:

$$CI = \frac{\text{Jumlah kontainer positif}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

- d. *Breteau Index* (BI) Breteau Index adalah jumlah kontainer yang positif larva dibagi jumlah rumah yang diperiksa. BI lebih menjelaskan kepadatan serta penyebaran vektor disuatu wilayah. Menurut WHO dalam (Taslisia *et al.*, 2018), suatu wilayah memiliki risiko tinggi bila nilai BI >30-50% dan dikatakan berisiko rendah bila nilai BI 5-20%. Adapun rumus Blyakni sebagai berikut: $BI = \frac{\text{Jumlah kontainer yang positif larva}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$

$$BI = \frac{\text{Jumlah kontainer positif}}{100 \text{ rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

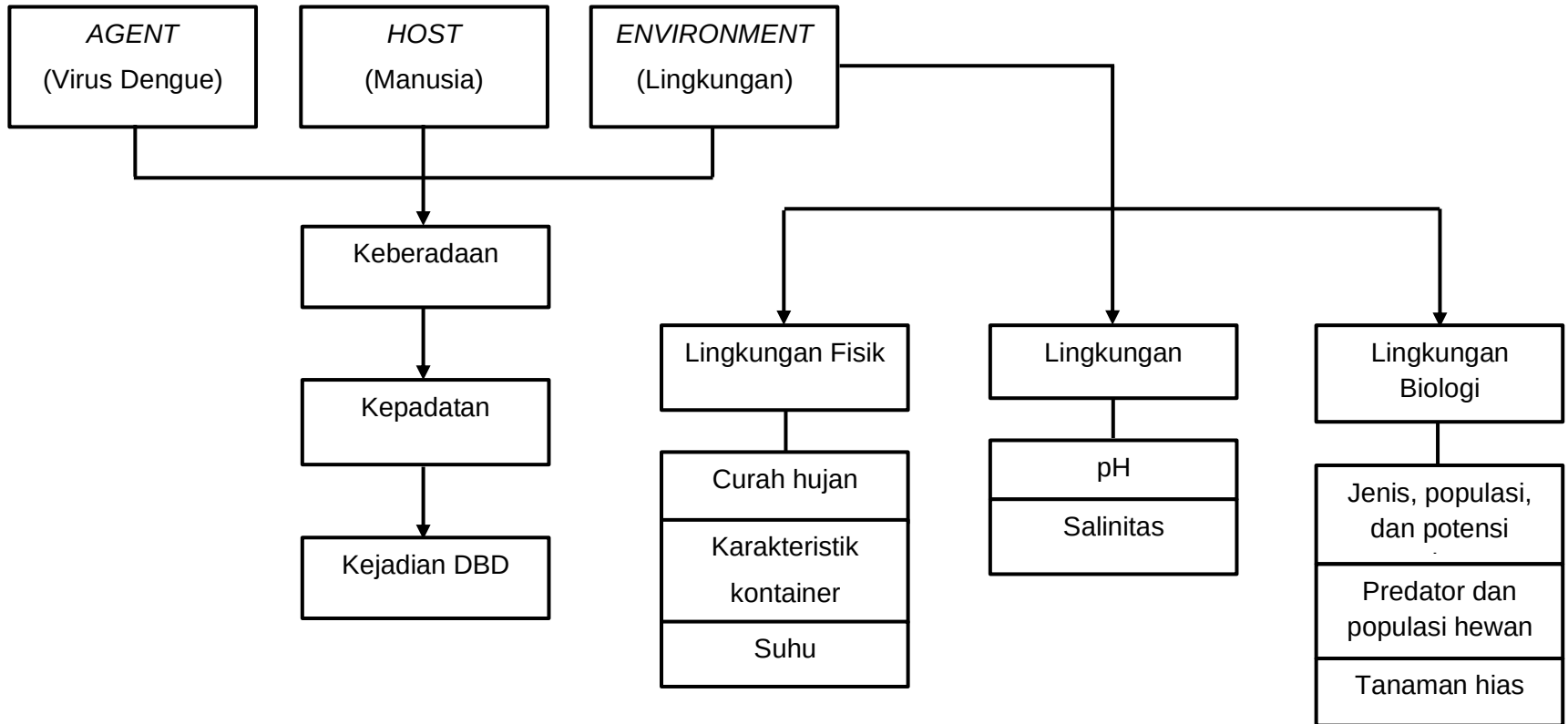
- e. *Density Figure* (DF) Analisa angka kepadatan populasi larva nyamuk disuatu daerah mempunyai 3 kriteria yakni angka *Density Figure* (DF) dengan rentang 1-3 maka wilayah tersebut dinyatakan sebagai Daerah Hijau yakni risiko penularan penyakit yang dibawa oleh vektor tidak menularkan atau rendah. Angka *density figure* pada rentang angka 4-5, maka wilayah tersebut dinyatakan sebagai Daerah Kuning yakni risiko penularan sedang sehingga perlu untuk waspada. Apabila angka *density figure* di atas dari angka 5 maka dikatakan sebagai Daerah Merah yakni risiko penularan penyakit tinggi dan perlu untuk segera melakukan pengendalian. Adapun tabel *Density Figure* jentik adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kriteria Kepadatan (Density Figure) Jentik Nyamuk

DF	HI	CI	BI
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	20-39
5	29-37	15-20	35-49
6	38-49	21-27	50-74
7	50-59	28-31	75-99
8	60-76	32-40	100-199
9	>77	>41	>200

Sumber: WHO dalam (Lesmana dan Halim, 2020)

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi teori Siswanto dan Usnawati (2019); Arsin (2013); dan Mubarak dan Kusnan (2022)