BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

2.1.1.1 Definisi DBD

Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit infeksi virus yang disebarkan melalui gigitan nyamuk dan menjadi isu kesehatan masyarakat di seluruh dunia. DBD atau *Dengue Hemorrhagic Fever* adalah penyakit dengan gejala demam akut yang dapat berpotensi fatal. Pada awal tahun 2020, WHO mengidentifikasi dengue sebagai salah satu ancaman kesehatan global di antara sepuluh penyakit lainnya. Penyakit DBD ini ditemukan di hampir seluruh penjuru dunia, terutama di negara-negara dengan iklim tropis dan subtropis, baik sebagai penyakit endemik maupun non-endemik (Ashari et al., 2023). Masalah ini muncul dan kembali saat musim hujan di Indonesia, ditambah dengan rendahnya kesadaran akan kebersihan lingkungan masyarakat. Perubahan iklim menjadi salah satu penyebab utama yang mempengaruhi penyebaran DBD. Perubahan suhu dan curah hujan yang ekstrem menciptakan lingkungan yang sangat mendukung untuk berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Kenaikan suhu mempercepat siklus hidup nyamuk dan memperlancar penularan virus, sedangkan hujan yang deras menciptakan genangan air yang menjadi tempat ideal bagi nyamuk untuk meletakan telurnya (Amarullah et al., 2024).

2.1.1.2 Etiologi DBD

Virus dengue adalah penyebab utama dari DBD. Virus ini termasuk dalam kelompok *Barthopod (Arboviroses),* kini dikenal sebagai genus *Flavi,* yang merupakan bagian dari *Flaviviricae,* dan memiliki empat serotipe yaitu : DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Ketika seseorang terinfeksi oleh satu serotipe, tubuhnya menghasilkan antibodi untuk serotipe tersebut, namun antibodi untuk serotipe lainnya jarang terbentuk, sehingga tidak memberikan perlindungan yang cukup tehadap serotipe lain. Serotipe DEN-3 adalah serotipe yang paling umum dan diduga memiliki tingkat gejala klinis yang parah dan serius (Selahri et al., 2024).

Virus ini dapat bertahan di lingkungan melalui dua cara. Cara pertama merupakan penularan langsung di dalam tubuh nyamuk, di mana virus dari betina

dipindahkan ke telurnya yang selanjutnya akan menjadi nyamuk baru. Selain itu, virus ini juga dapat berpindah dari nyamuk jantan dan ke betina melalui hubungan intim. Cara kedua merupakan penularan virus dari nyamuk ke manusia dan sebaliknya. Nyamuk mendapat virus ini ketika mereka menghisap darah yang terkontaminasi dengan virus dengue. Virus yang masuk ke dalam perut nyamuk akan menggandakan diri, lalu bergerak ke kelenjar ludah. Virus tersebut dapat masuk ke tubuh manusia ketika nyamuk mengigit (Agnesia et al., 2023).

2.1.1.3 Klasifikasi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Menurut (Agnesia et al., 2023), urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	*Animalia*
Phylum	:	*Arthropoda*
Kelas	:	*Insekta*
Ordo	:	*Diptera*
Subrodo	:	*Nematosera*
Familia	:	*Culicidae*
Sub Family	:	*Culicinae*
Tribus	:	*Culicini*
Genus	:	*Aedes*
Sepsies	:	*Aedes aegypti*

2.1.1.4 Vektor DBD

a. Morfologi Nyamuk

Larva *Aedes aegypti* dapat dilihat dari beberapa bagian tubuh seperti kepala, antena, torax, abdomen, sifon dan papila anal. Larva ini memiliki sepasang antena yang lurus, lebar di pangkal dan meruncing di ujung, serta mata majemuk yang mencolok di sisi. Di area mulut, terdapat sikat mulut yang berasal dan area klypeal/labral, yang berfungsi saat larva makan. Toraks larva berbentuk bulat dan terdiri dari protoraks, mesotoraks dan metatoraks dengan rambut lateral pada setiap segmennya. Abdomen terdiri dari delapan segmen slindris yang transparan, dengan variasi jumlah rambut pada setiap segmennya.

Di bagian belakang larva terdapat sifon yang berfungsi sebagai alat pernafasan berada di permukaan air, dilengkapi dengan spirakel serta deretan

gigi pekten di sisi sampingnya. Bagian ujung abdomen mempunyai segmen anal yang transparent dengan empat papilla anal yang memiliki ukuran serupa. Pada fase dewasa, *Aedes aegypti* dikenali dengan tubuhnya yang berwarna hitam dengan pola garis putih di toraks yang membentuk kurva menyerupai kecapi. Selain itu, antena pada nyamuk jantan berbulu lebat. Sedangkan nyamuk betina lebih halus, dengan tiga pasang kaki yang juga menunjukan belang putih pada beberapa bagiannya (Supriyono et al., 2023).

b. Siklus Hidup Nyamuk

Pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* melalui empat tahap:

1. Telur

Tahap awal siklus hidup *Aedes aegypti* berwarna hitam dan meiliki ujung runcing serta berbentuk panjang dan lonjong, di mulai dari telur yang diletakan oleh nyamuk betina pada dinding pada tempat penampungan air yang lembab dalam satu kali bertelur, nyamuk betina dapat menghasilkan puluhan hingga ratusan telur. Telur tidak langsung menetas, tetapi akan menetas jika terendam air dalam beberapa hari, bahkan pada kondisi tertentu dapat menetas sekitar hari ke-9 (Supriyono et al., 2023).



Gambar 2. 1 Telur Nyamuk *Aedes Aegypti*
Sumber: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
(Dinas Kesehatan, 2024)

Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam, berbentuk oval dengan ukuran sekitar ±0,80 mm, serta dapat menempel pada dinding wadah atau berada di permukaan air. Telur memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, seperti suhu tinggi atau kondisi kering hingga ±6 bulan, singga dapat menetas dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dan berperan dalam mempertahankan populasi nyamuk (Malathi, 2024)

2. Larva (Jentik)

Larva *Aedes aegypti* mengalami empat tingkat perkembangan yang di sebut instar, yaitu instar I hingga instar IV. Setiap tahap instar menunjukan pertambahan ukuran tubuh yang bertahap dan di sertai dengan proses pergantian kulit (molting), yaitu :

Instar I : Dengan ukuran sekitar 1-2 mm,

Instar II : Dengan ukuran sekitar 2-3 mm sudah mulai menghitam namun duri duri (spinae) dan belum terlalu jelas,

Instar III : Memiliki ukuran 4 mm yang lebih besar dibandingkan instar sebelumnya,

Instar IV : Tahap larva terbesar dengan ukuran mencapai sekitar 6 mm, morfologinya sangat jelas, mulai dari kepala memiliki sepasang mata dan antenna tanpa duri, dada dengan bulu-bulu yang simetris, dan abdomen (perut) terdiri 8 ruas pada ruas ke 8 terdapat Sifon (alat pernapasan) yang pendek dan lebar berubah warna menjadi hitam dan duri duri (spinae) sudah sangat tampak jelas (Perdaha et al., 2024).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ciri khas berupa posisi tubuh larva menggantung miring dengan kepala di bawah dan sifon (alat pernapasan di permukaan air, serta menunjukkan gerakan yang aktif dan lincah. Larva ini umumnya ditemukan pada tempat penampungan air bersih yang berpotensi menjadi lokasi perkembangbiakan nyamuk. Keberadaan larva pada berbagai jenis kontainer menunjukkan bahwa kondisi lingkungan sekitar rumah berperan penting dalam mendukung siklus hidup nyamuk tersebut (Catarna et al., 2024).



Gambar 2. 2 Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber : TLM. Umsida 2025

3. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk tubuh yang melingkar, dengan bagian kepala-dada (*cephalotorax*) yang lebih besar dari pada bagian perutnya, sehingga terlihat seperti tanda baca "koma". Di bagian atas dada (*dorsal*) terdapat organ pernapasan yang kedelapan terdapat sepasang alat penggerak yang berfungsi untuk berenang, Alat penggerak ini memiliki jumbai yang panjang dan bulu pada ruas ke delapan tidak bercabang. Pupa tidak memerlukan makanan, tetapi membutuhkan cukup udara. Pupa mengambil napas di permukaan air melalui sepasang struktur kecil yang mirip terompet di bagian *toraks* (Asih et al., 2021).



Gambar 2. 3 Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber : Balai Kekarantinaan Kesehatan Pangkalpinang

4. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kepala, toraks dan abdomen. Nyamuk sejenis *Aedes aegypti* memiliki ukuran kecil dengan warna dasar hitam. Di bagian dada, perut dan kakinya terdapat pola bercak putih yang terlihat jelas tanpa perlu alat bantu. Nyamuk betina menghisap darah menggunakan probosis yang terlatak di bagian kepalanya. Sebaiknya, nyamuk jantan tidak menghisap darah dan mengandalkan nektar dari bunga atau tanaman sebagai sumber energi. Antena pada nyamuk betina di kenal sebagai istilah pilose, sementara pada nyamuk jantan di sebut plumose. Alat kelamin pada nyamuk betina dinamakan cerci, sedangkan untuk nyamuk jantan di sebut hypopigidium (Hidayat et al., 2023). Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki kemampuan terbang yang terbatas, umumnya hanya menjangkau sekitar 50–100 meter dari tempat perindukannya, meskipun pada kondisi tertentu dapat mencapai hingga 200 meter. Keterbatasan tersebut menyebabkan penularan Demam Berdarah Dengue cenderung terjadi di lingkungan sekitar tempat tinggal

penderita, terutama pada wilayah dengan tingkat kepadatan jentik yang tinggi (WHO, 2024).



Gambar 2. 4 Nyamuk Dewasa *Aedes Aegypti*

Sumber : Alodokter

2.1.1.5 Diagnosis Demam Berdarah Dengue

Menurut Asih et al., (2021) tanda dan gejala yang muncul pada pasien DBD tidak bersifat khas, yang berrati bahwa tanda dan gejala yang timbul dapat berbeda beda tergantung pada tingkat keparahan yang dialami oleh masing masing pasien. Secara umum, tanda-tanda atau gejala yang muncul pada pasien DBD adalah sebagai berikut:

1. Mengalami demam tinggi
2. Mengalami perdarahan atau bintik merah pada kulit
3. Mengalami keluhan pada saluran pernafasan
4. Mengalami keluhan pada saluran pencernaan
5. Biasanya merasakan sakit saat menelan
6. Mengalami keluhan pada bagian tubuh yang lain, seperti nyeri otot, tulang, sendi, dan ulu hati, serta pegal-pegal di seluruh tubuh.
7. Mengalami pembesaran hati, limpa, dan kelenjar getah bening, yang akan kembali normal pada masa penyembuhan.

Dalam situasi yang serius, pasien akan mengalami kondisi renjatan (*shock*), yang disebut dengan *Dengue Shock Syndrome* ciri-ciri sebagai berikut:

1. Kulit terasa lembab dan dingin.
2. Tekanan darah menurun.
3. Denyut nadi cepat dan lemah.
4. Mengalami nyeri perut yang hebat.
5. Mengalami pendarahan, baik dari mulut, hidung, maupun anus.
6. Lemah dan mengalami penurunan tingkat kesadaran.

7. Mengalami kegelisahan.
8. Mulut, hidung, dan ujung jari penderita tampak kebiru – biruan.
9. Tidak buang air kecil selama 4-6 jam.

Hasil laboratorium untuk memperkuat diagnosis dokter terkait penyakit DBD. Perbedaan antara pasien yang terdiagnosis DBD dapat dillihat dari pola demam yang dialami pasien serta hasil dari pemeriksaan laboratorium, selain itu, untuk kriteria pemeriksaan darah di laboratorium, serta darah. yang normal dapat diperoleh dari data berikut:

1. Trombosit: 150.000 – 400.000 /cmm.
2. Hemoglobin: L: 14,0-18,0 P: 12,0-18,0 gr/dl.
3. Hematokrit: L: 42-52 P: 37-47 %
4. Leukosit : 4.800-10.800 uL

2.1.1.6 Faktor Risiko Demam Berdarah Dengue

Faktor risiko kejadian Demam Berdarah Dengue dapat di jelaskan melalui pendekatan Trias Epidemiologi yang dikemukakan oleh John Gordon (1950) dalam buku (Minarti, 2024). Konsep ini dapat dijelaskan melalui konsep segitiga epidemiologi. Tiga faktor yang terlibat adalah agent (agen), host (manusia), Environment (Lingkungan). Timbulnya penyakit DBD bisa disebabkan oleh ketidak seimbangan antara faktor host (manusia) dengan segala sifatnya (biologis, fisiologis, psikologis, sosiologis), adanya agent yang menyebabkan penyakit, serta lingkungan yang mendukung penyebaran.

1. Pembawa Penyakit (agent)

   Agent merupakan suatu yang dapat memicu penyakit, baik keberadaannya maupun tidak. Dalam hal demam berdarah dengue, agent yang bertanggung jawab adalah nyamuk *Aedes aegypti*, hanya nyamuk betina yang berperan dalam mengigit pada siang hari antara pukul (09.00-10.00) dan sore hari (16.00-17.00). Nyamuk ini memerlukan darah untuk mematangkan telur-telurnya. 1,5 Virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk ini bersifat labil terhadap panas, ada 4 tipe virus yang yang dapat menyebabkan DBD, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. infeksi salah satu tipe virus dengue akan memberikan kekebalan jangka Panjang terhadap infeksi virus yang sama di masa depan, namun hanya memberikan kekebalan sementara dan parsial untuk infeksi tipe virus yang berbeda. Jika seseorang pernah terinfeksi salah satu virus, kemudian terpapar tipe virus lainnya, gejala yang muncul bisa jauh

lebih parah dan seringkali fatal. Hal ini menjadikan pembuatan vaksin untuk DBD menjadi cukup sulit.

2. Penjamu (host)

Penjamu merujuk pada individu tau kelompok yang beresiko terkena penyakit. Dalam kasus penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk, ada beberapa faktor yang mempengaruhi penjamu (host) ini mudah terinfeksi DBD, diantaranya :

a. Pengetahuan

Kurangnya pengetahuan dapat menyebabkan tindakan yang salah dan lambat dalam merespons. Masyarakat perlu diberikan penyuluhan yang efektif tentang penyakit DBD secara dini.

b. Sikap dan Perilaku

Perilaku manusia yang berkontribusi pada penularan DBD antara lain adalah mobilitas dan kebiasaan masyarakat. Kebiasaan masyarakat Indonesia yang sering menampung air untuk kebutuhan sehari-hari. Seperti menampung air hujan atau bak mandi, menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Dan tidak menjaga kebersihan serta kurang melaksanakan cara 3M PLUS.

3. Lingkungan (Environment)

Lingkungan di sini mengacu pada kondisi yang mempermudah terjadinya kontak dengan agent.

a. Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik beragam, termasuk tata letak rumah, jenis wadah, ketinggian lokasi dan iklim.

a) Jarak Antara Rumah

Berpengaruh pada penyebaran naymuk dari satu rumah ke rumah lain. Semakin dekat jarak antar rumah, semakin mudah nyamuk menyebar dari satu rumah ke rumah lain.

b) Jenis Wadah

Jenis wadah disini adalah tipe atau bahan wadah, posisi wadah, bentuk, warna, kedalaman air, penutup dan sumber air yang dapat mempengaruhi nyamuk dalam memilih lokasi bertelur.

c) Ketinggian Tempat

Variasi tinggi tempat akan berpengaruh pada persyaratan ekologi yang diperlukan oleh vektor penyakit. Di Indonesia, nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup di kawasan dengan ketinggian mencapai 1000 meter di atas permukaan laut.

d) Lingkungan Sosial

Kebiasaan masyarakat yang dapat merugikan kesehatan dan kurangnya perhatian terhadap kebersihan lingkungan, seperti menggantung pakaian, tidur siang, membersihkan tempat pembuangan akhir, merapikan halaman rumah, serta partisipasi masyarakat dalam kegiatan pembersihan sarang nyamuk, dapat meningkatkan risiko penularan penyakit DBD di kalangan masyarakat.

2.1.1.7 Distribusi Kejadian Demam Berdarah Dengue

Distribusi yang berdasarkan orang, tempat, dan waktu dapat menjelaskan penyebaran penyakit atau masalah kesehatan. Informasi yang diperoleh menggambarkan perbedaan kerentanan sebagai petunjuk dalam menentukan sumber dan penyebaran penyakit. Distribusi kejadian Demam Berdarah Dengue berdasarkan ketiga faktor tersebut adalah sebagai berikut.

a) Distribusi berdasarkan Orang

Distribusi kejadian DBD menurut orang dapat dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dan usia. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa DBD lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Hal ini disebabkan oleh laki-laki yang lebih banyak menjalani aktivitas di luar rumah. Selain itu, pekerjaan yang cenderung membuat laki-laki memiliki mobilitas tinggi, sehingga mereka lebih rentan terjangkit virus Dengue (Minarti, 2024).

b) Distribusi berdasarkan Tempat

Sebagian besar wilayah di dunia, penyakit demam berdarah telah meningkat secara drastis dalam beberapa dekade terakhir. Data yang dilaporkan kepada WHO menunjukan bahwa jumlah kasus melonjak 505.430 pada tahun 2000 menjadi 14,6 juta. Pada tahun 2024, tercatat jumlah kasus dan lebih dari 12.000 kematian (Tokan et al., 2024).

c) Distribusi berdasarkan Waktu

Kejadian DBD termasuk dalam kategori penyakit musiman. Penularan penyakit ini lebih sering terjadi saat atau setelah musim hujan. Intensitas

hujan yang tinggi dapat menyebabkan banyak genangan air yang menjadi habitat bagi nyamuk penular (WHO, 2024).

2.1.1.8 Pola Penyebaran Demam Berdarah Dengue

Penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue dipengaruhi oleh vektor utama yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Tingginya jumlah nyamuk *Aedes sp* di suatu wilayah diperkirakan dapat meningkatkan kemungkinan penularan virus dengue di dalam masyarakat. Beberapa faktor yang mungkin berkontribusi terhadap persebaran kasus DBD antara lain urbanisasi yang tidak terencana, pergerakan penduduk, perubahan iklim, serta faktor-faktor sosioekonomi. Epidemiologi penyakit DBD dapat mengalami perubahan seiring waktu, sebagai akibat dari modifikasi bionomik vektor, kondisi lingkungan, penggunaan lahan, serta perubahan demografi (Kurniawan, 2024).

2.1.1.9 Segitiga Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

Teori segitiga epidemiologi digunakan untuk menjelaskan proses terjadinya penyakit yang dipengaruhi oleh faktor host atau orang yang terinfeksi DBD, faktor penyebab atau agent DBD yaitu virus dengue, dan Environtment (Zebua et al., 2023).

Trias epidemmiologi sering disebut sebagai setitiga epidemiologi ini menjadi konsep dasar epidemmiologi yang dpat mendeskripsikan proses timbul terjadinya penyakit dan masalah kesehatan lainnya pada kelompok masyarakat/populasi, serta interaksi antara penyebab penyakit (*agent*), penjamu (*host*) dan lingkungan (*environtmment*) (Hikmah et al., 2018). Ketidak seimbangan ketiga komponen ini akan meningkatkan risiko terjadinya penyakit, termasuk Demam Berdarah Dengue. Penjelasan mengenai ketiga komponen tersebut adalah sebagai berikut:

a. Host (Penjamu)

   Faktor individu yang paling berpengaruh dalam penularan DBD adalah umur. Meskipun saat ini penularan pada usia dewasa semakin meningkat, angka kematian tertinggi justru terjadi pada kelompok umur 5-14 tahun. Anak-anak dalam kelompok usia ini lebih rentan terkena DBD. Selain itu, pengetahuan individu serta perilaku atau kebiasaan

dalam menyimpan air untuk keperluan sehari-hari juga merupakan faktor penting dalam penularan DBD (Hulu et al., 2021).

Faktor host yang mempengaruhi kejadian DBD mencakup jenis kelamin, umur, status sosial ekonomi, serta imunitas. Studi menunujukan bahwa faktor host dan lingkungan secara bersama-sama berperan dalam terjadinya kejadian DBD di suatu daerah (Hikmah et al., 2018)

b. Agent (Pembawa Penyakit)

Agent merupakan semua unsur atau elemen, baik yang hidup maupun tidak hidup, yang dapat berinteraksi dengan manusia yang rentan dan menjadi pemicu yang memudahkan terjadinya penyakit (Ginting et al., 2023). Virus Dengue (DENV) adalah agent penyebab infeksi dengue yang termasuk kedalam familia Flaviviridae dan genus Flavivirus. Virus dengue memiliki virion berbentuk bulat dengan ukuran 50nm dan memiliki empat serotipe, yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4. Serotipe virus dengue disuatu wilayah selalu mengalami perubahan sehingga sangat penting untuk melakukan survailens yang berkelanjutan terhadap serotipe virus dengue untuk memahami epidemiologi dan memprediksi klinis (Hulu et al., 2021). Faktor agent yang mempengaruhi kejadian DBD antara lain:

1. Biologis: Virus dengue serotipe DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4 yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama
2. Kimia: Insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor nyamuk
3. Fisik: Kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan vektor (Hikmah et al., 2018).

c. Environment (Lingkungan)

Lingkungan berperan sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi kemungkinan kontak antara host dan agent (Hulu et al., 2021). Dari sudut pandang epidemiologi, lingkungan merupakan faktor utama yang memengaruhi kondisi kesehatan. Unsur fisik lingkungan yang berdampak pada pertumbuhan nyamuk mencakup curah hujan, iklim, suhu, kelembapan, keberadaan tempat pembuangan akhir dan jentik,

serta kondisi geografis. Selama musim hujan, jumlah TPA yang berfungsi sebagai lokasi berkembang biak nyamuk cenderung meningkat (Hikmah et al., 2018).

Terdapat beberapa faktor lingkungan yang berkontribusi terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (Hikmah et al., 2018), yang terdiri dari:

1. Lingkungan Fisik

   Kondisi rumah dan sanitasi lingkungan yang berpengaruh terhadap keberadaan tempat penampungan air sebagai breeding site nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Lingkungan Biologis

   Keberadaan vektor nyamuk *Aedes aegypti* dan kepadatan jentiknya yang dapat diukur menggunakan indeks entomologi yaitu House Index, Container Index, Breteau Index, Angka Bebas Jentik, dan Maya Index yang terdiri dari Breeding Risk Index dan Hygiene Risk Index (Aurora et al., 2025).

3. Lingkungan sosial-ekonomi

   Meliputi tingkat kemiskinan dan kondisi politik yang mempengaruhi upaya pencegahan DBD di masyarakat

   Trias Epidemiologi digunakan sebagai. Grand teori dalam peneliatian ini karena dapat menjelaskan secara menyeluruh faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian DBD, terutama dari segi lingkungan biologis yang terkait langsung dengan kepadatan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebagai variabel penelitian. semakin tinggi nilai indeks entomologi di suatu wilayah, menunjukan semakin tingginya kepadatan jentik yang berpotensi meningkatkan risiko terjadinya DBD (Amarullah et al., 2024).

2.1.2 Jentik dan Kepadatan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*

2.1.2.1 Pengertian Jentik Nyamuk

Jentik adalah fase awal dalam siklus hidup nyamuk, yang dimana jentik ini berada dalam tahap larva sebelum berubah menjadi pupa dan kemudian menjadi nyamuk dewasa. Jentik hidup di air, terutama di genangan atau tempat tempat yang menyimpan air bersih, baik di dalam ruangan maupun

luar. Keberadaan jentik di suatu wilayah dapat menunjukan adanya populasi nyamuk, yang kemungkinan risiko penularan Demam Berdarah Dengue di masyarakat (Amarullah et al., 2024).

2.1.2.2 Tempat Perkembangbiakan Jentik

Aedes aegypti adalah jenis vektor yang di kawasan pemukiman dan memiliki sifat yang cenderung spesifik untuk lingkungan lokal. Nyamuk ini dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian di bawah 1.000 meter di atas pemukiman laut (mdpl). Habitat larva *Aedes aegypti* biasanya terdapat pada wadah buatan baik dalam maupun di luar rumah dengan kondisi air yang cukup bersih. Wadah yang menjadi tempat berkembangbiak *Aedes aegypti* tidak secara langsung bersentuhan dengan tanah (Iriani et al., 2021).

Diantaranya bak mandi/WC, tempat minum binatang, penampungan air, gentong, drum, ember, pot tanaman air dan tanah yang telah mengeras. Barang-barang bekas di luar rumah seperti kaleng, botol, ban yang sudah tidak terpakai, potongan bambu, sisa daun dan plastik juga berpontensi menjadi tempat perkembang biak. Selain itu, larva *Aedes aegypti* sering juga ditemukan di talang air, celah pohon dan genangan air. Beberapa faktor yang memengaruhi kebiasaan *Aedes aegypti* dalam meletakan telurnya meliputi jenis dan warna wadah air, suhu, kelembaban dan keadaan lingkungan sekitarnya. Wadah air yang tertutup longgar lebih disukai sebagai lokasi telur dibandingkan dengan wadah yang terbuka, karena ruang di dalamnya lebih gelap dibandingkan tempat terbuka (Minarti, 2024).

2.1.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Kepadatan Jentik

Tempat Penampungan air adalah sarana penyimpanan air yang umumnya dimiliki oleh hampir setiap rumah tangga. Tujuan adanya TPA adalah untuk menjaga agar penggunaan air lebih teratur. Selain itu, TPA juga berfungsi sebagai cadangan ketika pasokan air tiba-tiba terhenti. Hal ini berkaitan dengan kebiasaan masyarakat yang menyimpan air untuk kebutuhan sehari-hari di rumah, yang seringkali tidak tertutup, sehingga menarik perhatian nyamuk dewasa untuk bertelur (Hodijah et al., 2021).

Kepadatan jentik dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah salah satu faktor yang meningkatkan risiko penularan DBD. Jumlah jentik nyamuk *Aedes aegypti* merujuk pada jumlah jentik yang terdapat dalam wadah penampungan air,

baik di dalam rumah maupun di luar atau di tempat umum, dengan jarak yang umumnya tidak lebih dari 500 meter dari kediaman. Tempat berkembang biak nyamuk tersebut berupa genangan air yang berada di wadah tertentu yang tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Semakin banyak jentik nyamuk *Aedes aegypti*, semakin tinggi peluang masyarakat untuk terinfeksi penyakit DBD. Oleh karena itu, kepadatan jentik atau Indeks Entomologi adalah salah satu pengukuran yang dapat digunakan untuk menilai efektifitas program pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* sebagai penyebab penularan penyakit DBD (Onasis et al., 2022).

2.1.3 Index Entomologi

Index entomologi berfungsi sebagai alat untuk menilai seberapa banyak populasi nyamuk di suatu area pemukiman. Pengukuran indeks ini sangat penting karena bisa membantu dalam mengenali kemungkinan penyebaran virus dengue yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu cara untuk melakukan adalah dengan menggunakan Indikator Entomologi seperti House Indeks, Container Indeks, Breteau Indeks, dan Angka Bebas Jentik melalui observasi serta survei terhadap larva *Aedes aegypti*. Metode lain yang bisa ditetapkan adalah dengan menilai luas sebaran nyamuk di suatu wilayah melalui pengamatan dan pencarian jentik. Untuk menghitung tingkat kepadatan larva *Aedes aegypti*, melakukan pengamatan pada tempat-tempat penampungan air serta memperhatikan nilai House Indeks, Container Indeks dan Breteau Index (Leri et al., 2021).

Indeks kepadatan jentik vektor dengue, termasuk House Indeks, Container Indeks, dan Breteau Indeks, Angka Bebas Jentik merupakan parameter entomologi yang berhubungan langsung dengan penyebaran penyakit. Untuk penelitian ini, ukuran kepadatan jentik yang digunakan adalah Container Indeks. Hasil tingkat kepadatan yang di peroleh menunjukan tingkat risiko sebagai lokasi berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Menurut WHO, kepadatan larva yang tinggi beresiko terjadi penularan DBD jika HI dan CI nilai $\geq 5\%$ menunjukan risiko tinggi penularan, serta nilai BI $\geq 20\%$ menunjukan tinggi kepadatan jentik yang tinggi dan berpotensi meningkatkan kejadian DBD. Peneliti dapat menyipulkan bahwa semakin meningkat kepadatan jentik nyamuk, semakin besar juga resiko bagi

masyarakat di wilayah tersebut untuk terpapar nyamuk dan terinfeksi virus (Yusuf et al., 2025).

2.1.3.1 House Index

House Indeks adalah Indikator Entomologi yang dipakai untuk menunjukan persentase rumah yang terdapat larva nyamuk dibandingkan jumlah rumah yang diperiksa. Indeks ini digunakan untuk menggambarkan seberapa luas penyebaran larva di suatu area pemukiman (Onasis et al., 2022).

$$HI = \frac{\text{Jumlah Rumah Positif Jentik}}{\text{Jumlah Rumah Diperiksa}} \text{ X } 100\%$$

2.1.3.2 Container Index

Container Index adalah Indikator Entomologi yang memberikan informasi tentang persentase kontainer yang berfungsi sebagai tempat penampung air dan terdeteksi positif mengandung larva vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (Gafur et al., 2024).

$$CI = \frac{\text{Jumlah Kontainer Positif Jentik}}{\text{Jumlah Kontainer yang Diperiksa}} \text{ X } 100\%$$

2.1.3.3 Breteau Index

Breteau index adalah Indikator Entomologi yang memberikan informasi mengenai hubungan antara jumlah kontainer yang terdeteksi positif jentik dengan jumlah rumah yang telah diperiksa (Diniah et al., 2023).

$$BI = \frac{\text{Jumlah Kontainer Positif Jentik}}{\text{Jumlah Rumah yang Diperiksa}} \text{ X } 100\%$$

Tabel 2. 1 Distribusi frekuensi sub variabel Indeks Entomologi

Larva Indeks (WHO, 1972)			
DF (Density Figure)	**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	20-34
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 : Kementrian Kesehatan

(Kemenkes, 2025)

Tabel 2. 2 Kategori Density Figure

DF (Density Figure)	Kategori	Keterangan
1-3	Rendah	Risiko penularan tinggi
4-6	Sedang	Risiko Penularan sedang
7-9	Tinggi	Risiko penularan terjadi

Sumber : Kementrian Kesehatan

(Kemenkes, 2025)

2.1.3.4 Angka Bebas Jentik

Angka Bebas Jentik merupakan salah satu indikator entomologi yang digunakan untuk menilai keberhasilan program Pemberantasan Sarang Nyamuk di suatu wilayah, ABJ menggambarkan persentase rumah yang bebas dari jentik nyamuk *Aedes aegypti* dari seluruh rumah yang diperiksa dalam suatu wilayah (Puteri et al., 2021). Rumus perhitungan ABJ sebagai berikut:

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

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan, standar minimal ABJ yang harus dicapai adalah ≥95%. Apabila nilai ABJ di suatu wilayah masih di bawah 95%, maka wilayah tersebut masih berisiko tinggi terhadap penularan DBD dan memerlukan upaya pengendalian vektor yang lebih intensif.

Tabel 2. 3 Kategori penilaian ABJ

Nilai ABJ	**Kategori**
≥ 95%	Memenuhi standar nasional
< 95%	Tidak memenuhi standar nasional

Hubungan antara ABJ dengan kejadian DBD sangat erat, di mana semakin rendah nilai ABJ maka semakin tinggi risiko penularan DBD di wilayah tersebut. Sebaliknya, semakin tinggi nilai ABJ menunjukkan semakin baik upaya pengendalian jentik yang dilakukan oleh masyarakat.

2.1.3.5 Tempat Penampungan Air dan Jenis Kontainer

Tempat Penampungan Air adalah wadah yang digunakan untuk menampung air, baik secara sengaja maupun tidak, yang berpotensi

menjadi media perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* (Yusuf et al., 2025), TPA diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu:

a. Controllable Sites

Controllable Sites merupakan tempat penampungan air yang dapat dikelola, dibersihkan, dan dikuras secara rutin oleh masyarakat. Contoh dari CS antara lain bak mandi, ember, drum, gentong, tandon air, dispenser, pot bunga, jerigen, sumur, tempat minum hewan peliharaan, serta tempayan dan lain sebagainya (Yusuf et al., 2025).

b. Disposable Sites

Disposable Sites adalah wadah atau barang bekas yang umumnya tidak dikelola atau dikuras, namun dapat menampung air dan berpotensi menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Contohnya meliputi ban bekas, kaleng bekas, botol bekas, ember bekas, toples bekas, gelas bekas, plastik bekas, serta tempurung kelapa (Yusuf et al., 2025).

Keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* pada TPA menjadi salah satu indikator penting dalam surveilans entomologi Demam Berdarah Dengue. Semakin banyak kontainer yang ditemukan positif jentik, maka semakin tinggi pula risiko penularan DBD di suatu (Yusuf et al., 2025).

2.1.3.6 Maya Index

Maya Index adalah sebuah indikator yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu wilayah dengan risiko tinggi sebagai lokasi berkembang biaknya nyamuk *Aedes Aegypti*. Penilaian ini didasarkan pada kondisi kebersihan lingkungan serta keberadaan tempat yang memiliki potensi untuk menjadi lokasi tempat berkembang biak nyamuk (Habib et al., 2025). Maya indeks dihitung berdasarkan dua komponen utama, yaitu *Breeding Risk Index* dan *Hygine Risk Index*:

1. Hitung Rata-Rata Wilayah

$$\text{Rata-rata } \textit{Controllabel Site} \text{ positif} = \frac{\text{Total CS positif jentik seluruh rumah}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}}$$

$$\text{Rata-rata } \textit{Disposibele Sites} \text{ positif} = \frac{\text{Total DS positif jentik seluruh rumah}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}}$$

2. Hitung BRI dan HRI per rumah

   a. Breeding Risk Index

      Breeding Risk Index merupakan index yang digunakan untuk menilai risiko perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan keberadaan *Controllabel Sites* di suatu rumah tangga. *Controllabel Sites* adalah tempat-tempat penampungan air yang dapat dikontrol dan dikuras secra rutin oleh masyarakat, seperti bak mandi, ember, drum, gentong, tandon air, dispenser, pot bunga dan sejenisnya (Amarullah et al., 2024).

$$\text{BRI} = \frac{\text{Jumlah CS di Rumah}}{\text{Rata-rata CS Positif Wilayah}}$$

   b. Hygine Risk Index

      Hygine Risk Index merupakan index yang digunakan untuk menilai risiko hygine lingkungan bersih berdasarakan keberadaan *Disposible Sites* di suatu rumah tangga. *Disposible Sites* adalah barang-barang bekas yang tidak dapat dikuras namun berpontensi menampung air hujan menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, seperti ban bekas, kaleng bekas, botol bekas, plasti bekas, ember bekas, toples bekas, dan sejenisnya (Amarullah et al., 2024).

$$\text{HRI} = \frac{\text{Jumlah DS di Rumah}}{\text{Rata-rata DS Positif Wilayah}}$$

      Kategori Maya Index per rumah ditentukan berdasarkan matriks 3x3 kombinasi BRI dan HRI (Amarullah et al., 2024).

3. Kategori BRI dan HRI

   Setelah semua rumah dihitung, urutkan nilai BRI dari ukuran kecil kebesar lalu dibagi menjadi 3 kelompok sama rata, kategori BRI dan HRI sebagai berikut:

Kategori	Cara menentukan
BRI dan HRI (1)	33% nilai terbawah
BRI dan HRI (2)	33% nilai tengah
BRI dan HRI (3)	33% nilai teratas

4. Penentuan Maya Index

Semakin tinggi kategori Maya Index, maka semakin besar risiko perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dan potensi penularan Demam Berdarah Dengue di wilayah tersebut (Amarullah et al., 2024). Kategori Maya Index ditentukan berdasarkan kombinasi nilai BRI dan HRI menggunakan matriks 3x3 sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Matriks 3x3 Penetuan Kategori Maya Indeks

	HRI Rendah (1)	HRI Sedang (2)	HRI Tinggi (3)
BRI Rendah (1)	Rendah	Rendah	Sedang
BRI Sedang (2)	Rendah	Sedang	Tinggi
BRI Tinggi (3)	Sedang	Tinggi	Tinggi

Sumber: (Amarullah et al., 2024)

2.1.4 Hubungan Maya Index dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue

Kepadatan jentik nyamuk merupakan salah satu indikator yang sangat penting dalam menentukan risiko penularan DBD. Tingginya nilai Maya Index di suatu wilayah menunjukkan bahwa lingkungan di wilayah tersebut memiliki banyak tempat potensial sebagai breeding site jentik nyamuk, baik yang bersifat *Controllable Site* (dapat dikuras) maupun *Disposable Site* (barang bekas), sehingga berpotensi meningkatkan risiko penularan DBD di masyarakat. Semakin tinggi kepadatan jentik di suatu daerah, semakin besar kemungkinan terjadinya peningkatan jumlah nyamuk dewasa. Secara teoritis, siklus hidup nyamuk dimulai dari telur, larva (jentik), pupa, hingga menjadi nyamuk dewasa. Oleh karena itu, keberadaan jentik yang tidak dikendalikan dapat dengan cepat meningkatkan populasi nyamuk di lingkungan. Hubungan antara kepadatan jentik dan kejadian DBD, keberadaan jentik di tempat penampungan air maupun lingkungan rumah tangga merupakan faktor risiko yang berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian DBD di masyarakat (Amarullah et al., 2024).

2.1.4.1 Penelitian Relevan

Tabel 2. 5 Penelitian Relevan

No	Judul dan Penulis	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode	Tujuan	Hasil Penelitian	Pembeda Penelitian
1	Anallisis Maya Index terhadap vektor Demam Berdarah Dengue (Sona et al., 2021).	Kecamatan Metro Timur, Provinsi Lampung, Indonesia (Sona et al., 2021).	Cross sectional	Melakukan identifikasi kepadatan vektor melalui survei langsung untuk mengevaluasi adanya ancaman sekaligus meningkatkan upaya pengendalian *Aedes aegypti* sebagai vektor penular virus Dengue.	Jenis waduk terkontrol yang paling berpotensi menjadi tempat berkembang biak nyamuk adalah bak mandi, sedangkan jenis waduk tidak terkontrol yang berpotensi menjadi tempat berkembang biak nyamuk adalah penggunaan kolam ikan. Ditemukan 2 jenis larva, yaitu larva *Aedes aegypti* dengan persentase 47,7% dan larva Aedes albopictus dengan persentase 52,3%.	Penelitian terdahulu di Indonesia, Sebagian besar penelitiannya berfokus pada pengukuran kepadatan jentik menggunakan Indeks Entomologi tanpa mengaitkannya dengan kejadian Demam Berdarah Dengue. Beberapa penelitian telah menganalisis hubungan dengan kejadian DBD, tetapi masih terbatas pada variabel seperti keberadaan jentik, faktor lingkungan, dan pengetahuan. Selain itu, belum menunjukan yang berdasarkan pada Indeks Entomologi
2	Survey Indeks Entomologi dan Identifikasi Larva *Aedes aegypti* (Aryanti et al., 2023)	Kelurahan Pampang, Kecamatan Panakukkang Kota Makassar (2024)	Survei dan obbservasi (pengabdian Masyarakat)	Mengetahui idensitas larva *Aedes aegypti* berdasarkan House Indeks (HI), Container Indeks (CI), Breteau Index (BI, dan Angka Bebas Jentik (ABJ)	Nilai HI 21%, CI 14,36%, BI 27,45 dengan kategori kepadatan sedang (DF=4), sedangkan ABJ 79% belum memenuhi standar ≥95%, sehingga wilayah beresiko terhadap penularan DBD	
3	Keberadaan Jentik Nyamuk	Wilayah kerja	Cross sectional	Mengetahui Keberadaan	Sebagian besar rumah yang	

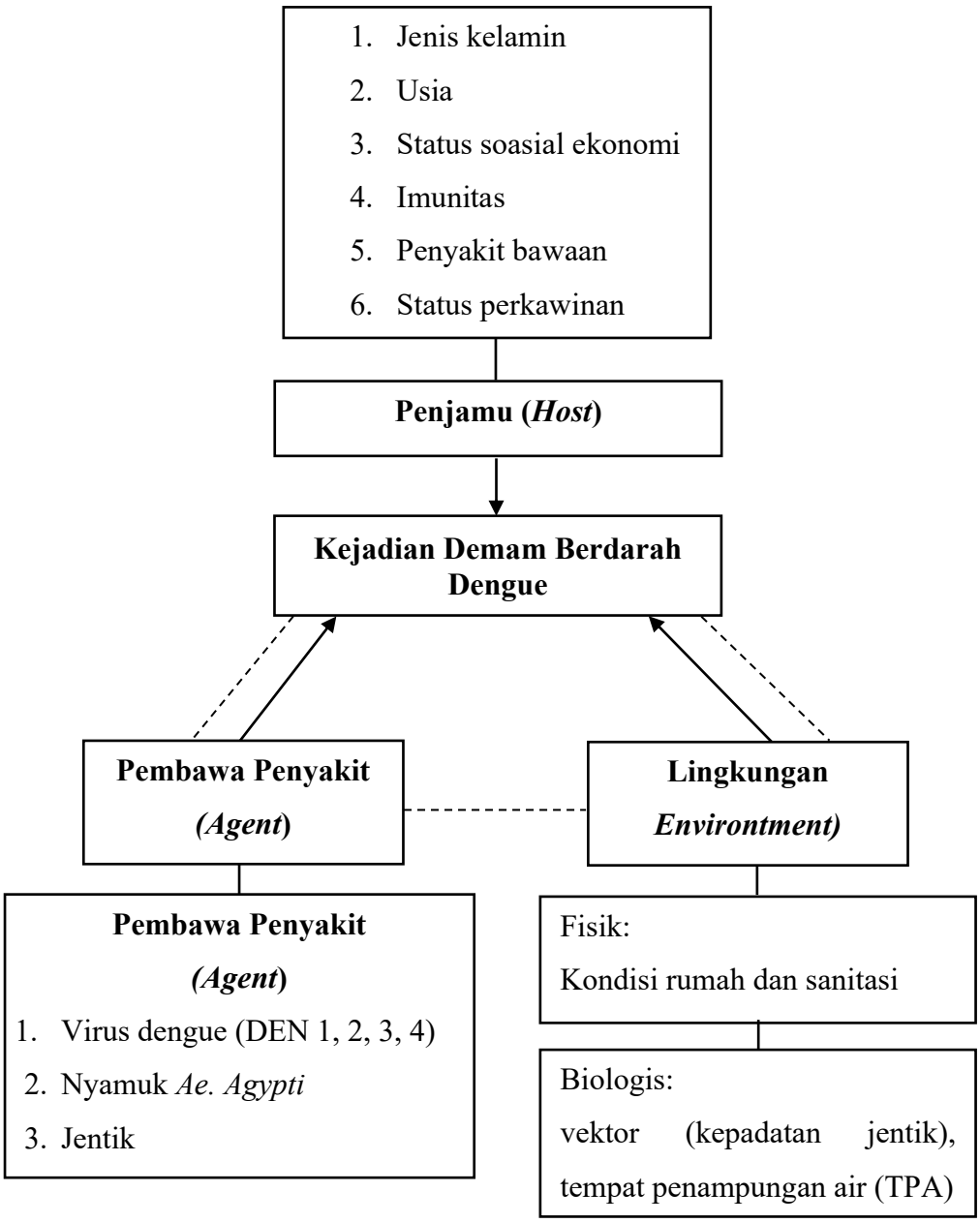
	Aedes aegypti dengan Kejadian DBD Irawan (Gafur et al., 2024)	Puskesmas Puter (2023)		jentik nyamuk *Aedes aegypti* dengan kejadian DBD	diperiksa tidak terdapat jentik nyamuk yaitu 63,5%, dan Sebagian besar tidak menderita DBD yaitu 82,5%. Ada hubungan antara keberadaan jentik nyamuk dengan kejadian DBD	digabungkan dengan Maya Index dengan kejadian DBD masih terbatas.
4	Pengaruh Indeks Entomologi dan sebaran Kasus DBD di Kabupaten Sukoharjo (Ashari et al., 2023)	Kabupaten Sukoharjo (2023)	Observasional dengan desain analitik Case-control	Mengetahui hubungan kepadatan jentik dengan kejadian DBD	Nilai House Indeks (HI), Container Indeks (CI), Breteau Index (BI, dan Angka Bebas Jentik (ABJ) berpengaruh terhadap kasus DBD	
5	Analisis Indikator Entomologi Dan Karakteristik Container Larva *Aedes aegypti* Di Kelurahan Bonto Sunggu (Handayani et al., 2023)	Kelurahan Bonto Sunggu (2023)	Cross-sectional metode simple random sampling	Menganalisis indikator entomologi House Indeks (HI), Container Indeks (CI), Breteau Index (BI).	Indikator entomologi dan karakteristik container berpengaruh terhadap kepadatan jentik, dimana jenis, kondisi dan keberadaan container menjadi faktor penting dalam meningkatkan risiko kejadian DBD	
6	Hubungan Keberadaan *Brending Places,* Container Indeks Dan Praktik 3M Plus Dengan Kejadian DBD Dusun Olat Raring Desa Labuhan Sumbawa Kecamatan Labuhan	Dusun Olat Raring Desa Labuhan Sumbawa Kecamatan Labuhan Badas (2024)	Observasional analitik dengan Case-control retrospektif	Mengetahui hubungan faktor lingkungan dengan kepadatan jentik	Terdapat hubungan antara faktor lingkungan dengan keberadaan jentik nyamuk, dimana kondisi lingkungan yang tidak terkelola dengan baik menigkatkan risiko keberadaan	

	Badas (Yusuf et al., 2025)				jentik da potensi kejadian DBD	
7	Kepadatan Populasi Jentik *Aedes sp* Desa Karangsatria Kecamatan Tambun Utara Kabupaten Bekasi (Hamid & Hamdin, 2025)	Desa Karangsatria Kecamatan Tambun Utara Kabupaten Bekasi (2021)	Deskriptif dengan desain Cross-sectional	Untuk mengetahui kepadatan popullasi jentik *Aedes sp* dengan mengitung nilai HI), Container Indeks (CI), Breteau Index (BI)	Terdapat hasil, container yang paling banyak di temukan jentik *Aedes sp.* Adalah ember plastik dan drum plastik. Dengan Analisa *Density Figure* menunjukan bahwa berad a pada risiko tinggi penularan penyakit DBD	
8	Identifikasi Density Figure dan Pengendalian Vektor Demam Berdarah (Anindita & Sudrajat, 2022)	Kelurahan Karangany at Gunung (2021)	a. Pendekatan survei lapangan yang didukung studi literatur b. Data yang likumpulkan: observasi langsung	a. Mengetahui kepadatan populasi jentik *Aedes aegypti* menggunakan Indeks entomologi b. Mengetahui kebiasaan masyarakat dalam pengendalian vektor DBD	Terdapat hasil bahwa meskipun tingkat partisipasi masyarakat dalam pengendalian vektor cukup tinggi, masih diperlukan peningkatan kesadaran dan keterlibatan masyarakat secara menyeluruh untuk mengurangi risiko penularan penyakit	
9	Tingkat Kepadatan Jentik Nyamuk Aedes aegypti Di Wilayah Kerja Puskesmas Glugur Darat	Wilayah Kerja Puskesmas Glugur Darat (2021)	a. Jenis penelitian deskriptif, b. Pendekatan Cross sectional	Mengetahui tingkat kepadatan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor	Terdapat hasil bahwa kepadatan jentik termasuk sedang, namun berpotensi terjadi penularan DBD	

	(Nurhidayah et al., 2022)			DBD di wilayah kerja Puskesmas Glugur Darat		
10	Hubungan Pengetahuan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Lubuklinggau Sumatra Selatan (Khairina, 2022)	Kota Lubuklinggau Sumatra Selatan (2023)	a. Jenis penelitian: analitik obsevasional b. desain: Case control	Menganalisis hubungan tentang DBD dan PSN dengan kejadia Demam Berdarah Dengue di Kota Lubuklinggau	Terdapat hubungan signifikan antara pengetahuan DBD dan PSN dengan kejadian DBD	

2.2 Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini mengacu pada Teori Trias Epidemiologi yang diusulkan oleh Gordon (1954). Teori ini menjelaskan bahwa suatu penyakit muncul akibat ketidakseimbangan interaksi tiga komponen utama, yaitu host (pejamu), agent (agen), dan environment (lingkungan). Ketiga komponen ini saling berinteraksi dan memengaruhi terjadinya kasus DBD di masyarakat.



Gambar 2. 5 Modifikasi kerangka teori John Gordon dan la richt (1950)

Sumber : Teori segitiga epidemiologi oleh John Gordon dan La Richt (1950) dalam buku (Hikmah et al., 2018)