BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Menurut *World Health Organization* (WHO), Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit yang terjadi akibat infeksi virus *Dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penularan dimulai saat nyamuk menggigit seseorang yang terinfeksi, sehingga virus masuk ke dalam tubuh nyamuk dan berkembang biak selama sekitar 8 hingga 10 hari. Setelah itu, nyamuk yang terinfeksi dapat menularkan virus kepada orang lain melalui gigitan berikutnya. Dalam tubuh manusia, virus *Dengue* dapat bertahan dan berkembang selama 4 hingga 6 hari, yang kemudian memicu gejala demam berdarah *Dengue* seperti demam tinggi, nyeri otot, dan ruam kulit (Mahendra et al., 2022).

Penyebaran penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dipengaruhi oleh interaksi antara faktor *host* (penjamu), *agent* (faktor penyebab), dan *environment* (lingkungan). Faktor host mencakup karakteristik individu seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, serta aspek perilaku seperti mobilitas, pengetahuan, sikap, dan riwayat kontak dengan penderita. Faktor *agent* berkaitan dengan virus *Dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk Aedes aegypti sebagai vektor utama. Sementara itu, faktor lingkungan mencakup kondisi iklim seperti suhu, curah hujan, dan kelembapan udara, serta lingkungan biologis dan fisik yang dapat mendukung perkembangbiakan nyamuk, termasuk keberadaan kontainer air, vegetasi di sekitar rumah, dan kondisi pemukiman. Interaksi ketiga komponen ini menciptakan kondisi yang memungkinkan terjadinya penularan DBD dalam suatu wilayah (CDC, 2024).

B. Nyamuk *Aedes aegypti*

1. Pengertian Nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan vektor utama (*primary vector*) virus *Dengue* penyebab Demam Berdarah *Dengue* (DBD), dan meskipun *Aedes albopictus* juga dapat menularkan DBD, perannya dalam penyebaran penyakit relatif lebih kecil. Selain membawa virus *Dengue*, *Aedes aegypti* juga berperan sebagai vektor bagi virus chikungunya dan demam kuning (*yellow fever*)

(Kemenkes RI, 2023). Nyamuk ini umumnya berkembang biak pada genangan air bersih yang tertampung dalam wadah-wadah buatan seperti ember, pot bunga, kontainer air hujan, dan tempat penampungan air rumah tangga yang tidak dikuras secara rutin, sehingga menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan telur dan larva serta meningkatkan risiko munculnya jentik di sekitar permukiman (WHO, 2023).

Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal memiliki kebiasaan menggigit yang sangat spesifik dan berpotensi besar dalam menyebarkan penyakit, terutama karena aktivitas menggigitnya yang terjadi pada siang hari ketika manusia lebih banyak beraktivitas (CDC, 2024). Nyamuk ini memiliki dua puncak aktivitas utama, yaitu pada pagi hari dan sore hari, di mana *Aedes aegypti* lebih agresif dalam mencari darah untuk memenuhi kebutuhan siklus gonotropiknya yang memungkinkan nyamuk betina melakukan beberapa kali pengisapan darah dalam satu siklus reproduksi (CDC, 2024). Setelah selesai menggigit, nyamuk betina akan mencari tempat yang gelap, lembap, dan terlindung di dalam maupun di luar rumah untuk beristirahat sambil menunggu proses pematangan telurnya sebelum kembali aktif mencari habitat air untuk oviposisi atau peletakan telur (WHO, 2023). Perilaku istirahat di area tertutup ini, ditambah kebiasaan meletakkan telur pada wadah berisi air bersih di sekitar permukiman, menjadikan *Aedes aegypti* sangat efisien sebagai vektor *Dengue* dan sangat sulit dikendalikan tanpa intervensi lingkungan yang tepat (WHO, 2023).

Adapun urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Subphylum : *Mendibulata*
Kelas : *Insecta*
Sub Kelas : *Pterygota*
Ordo : *Diptera*
Sub Ordo : *Nematoser*
Family : *Culicidae*
Sub Family : *Culicinae*

Genus : *Aedes*
Sub Genus : *Ategomia*
Spesies : *Aedes aegypti*
(WHO, 2022).

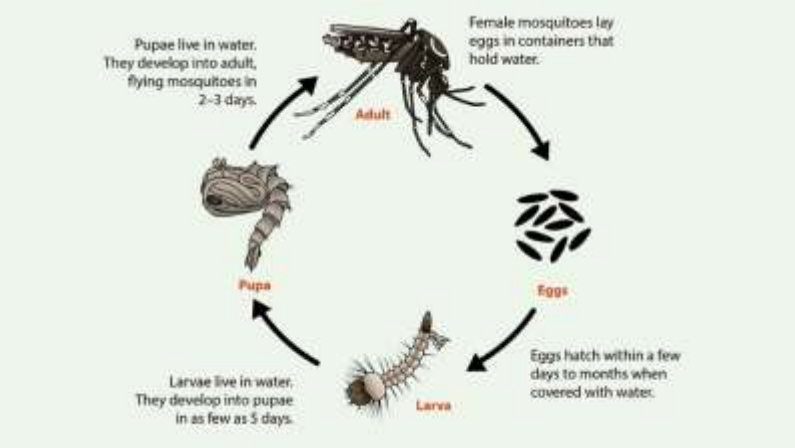
2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

a. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki panjang sekitar 3-4 mm dan memiliki tubuh berwarna hitam dengan pola belang putih di kaki dan bagian tubuh lainnya. Dorsal toraks ditandai dengan dua garis putih melengkung yang sangat penting untuk membedakan (Repelita et al., 2024).
b. Dibandingkan dengan nyamuk jantan, nyamuk betina *Aedes aegypti* memiliki abdomen berbentuk lebih ramping pada bagian ujung serta cerci yang lebih panjang (Repelita et al., 2024).
c. Terdapat perbedaan pada antena nyamuk *Aedes aegypti* yang betina dan jantan. Antena *Aedes aegypti* jantan berbulu lebat, sedangkan antenna betina agak jarang dan tidak lebat (Dinkes Provinsi NTB, 2021).
d. Memiliki probosis yang panjang dan berfungsi untuk menghisap darah dari inangnya. Struktur tersebut sangat penting bagi nyamuk betina karena darah yang diperoleh bermanfaat dalam proses pematangan telur (Sabira et al., 2024).
e. Memiliki sepasang sayap yang terdiri dari enam vena sayap dengan urat sayap bersisik, serta sisik dipinggir sayap dengan bentuk jumbai (Sabira et al., 2024).
f. Larva *Aedes aegypti* memiliki ciri khusus pada segmen VIII, yaitu terdapat struktur comb berupa duri di bagian samping. Selain itu larva ini memiliki siphon pada bagian belakang tubuh dan menonjol di atas permukaan air yang berfungsi sebagai alat pernapasan (Sabira et al., 2024).

3. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypty*

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki empat fase perkembangan, yaitu telur, jentik, pupa, dan dewasa. Telur akan menetas menjadi jentik yang aktif bergerak dan mengalami beberapa kali pergantian kulit hingga mencapai tahap akhir. Selanjutnya, jentik berubah menjadi pupa yang tidak makan

namun tetap menunjukkan pergerakan. Pada tahap berikutnya, pupa bermetamorfosis menjadi nyamuk dewasa yang kemudian keluar dari cangkangnya dan mulai beraktivitas.



Gambar 1 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: CDC (2024)

A. Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri yaitu telur nyamuk berwarna hitam dengan bentuk oval dan ukuran panjang kurang lebih 0,5 mm. Pada dindingnya terdapat garis-garis menyerupai kawat kasa atau sarang lebah. Nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada kisaran suhu optimal sekitar 20°C hingga 30°C yang mempercepat proses penetasan menjadi 1–2 hari, sedangkan pada suhu yang lebih rendah seperti 16°C waktu penetasan menjadi lebih lama. Telur *Aedes aegypti* juga memiliki kemampuan bertahan dalam kondisi kering untuk waktu yang cukup panjang karena memiliki toleransi desikasi yang tinggi (Martín et al., 2025).



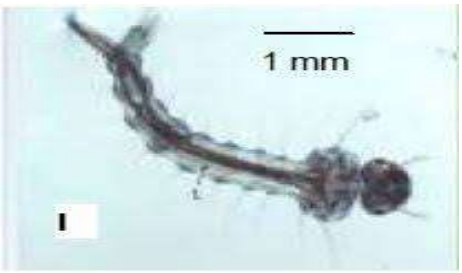
Gambar 2 Telur Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: Repository UM Surabaya (2019)

B. Jentik (larva)

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk memanjang dengan bulu halus tanpa kaki dan tersusun secara bilateral simetris. Pada bagian kepalanya memiliki mata majemuk, sepasang antena tanpa duri, dan alat–alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Bagian dadanya terlihat paling besar serta terdapat bulu–bulu yang simetris. Larva *Aedes aegypti* memiliki tubuh yang ramping sehingga gerakannya menjadi lebih lincah, waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Kemenkes RI, 2023).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* hidup di dalam air dan menetas dari telur yang diletakkan oleh nyamuk betina. Proses penetasan ini terjadi ketika air, baik dari hujan maupun alat penyiram, menutupi telur. Setelah menetas, larva dapat terlihat dengan jelas di dalam air, di mana mereka sangat aktif bergerak dan sering kali disebut sebagai "*wigglers*" karena gerakan mereka yang lincah (CDC, 2024). Telur akan menetas menjadi larva *Aedes aegypti* yang terdiri dari empat stadium yaitu instar I, instar II, instar III, dan instar IV sebelum akhirnya berkembang ke tahap pupa dan imago (Agustin et al., 2017).

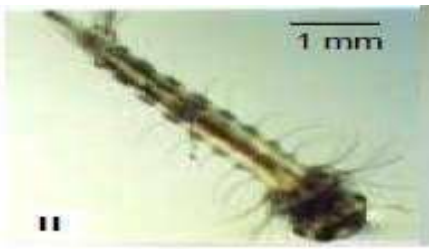
a. Instar I : Pada tahap ini, larva memiliki ukuran sekitar 1-2 mm. Duri-duri (spinae) pada bagian dada yang belum terlihat jelas, serta corong pernapasan masih dalam tahap perkembangan awal. fase ini berlangsung selama 1-2 hari setelah telur menetas (Nurhikma Sari, 2017).



Gambar 3 Larva Instar I *Aedes aegypti*
Sumber: Gama, Z.P., *et al*.,2010

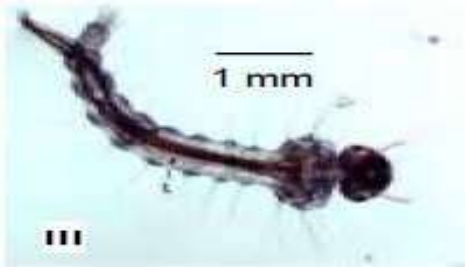
b. Instar II : Larva pada instar II memiliki ukuran yang lebih besar, yaitu antara 2,5-3,5 mm. Duri-duri pada dada masih

belum sepenuhnya terlihat, corong pernapasan menunjukkan perubahan dengan warna yang mulai menghitam. Fase ini berkisar antara 2-3 hari (Nurhikma Sari, 2017).



Gambar 4 Larva Instar II *Aedes aegypti*
Sumber: Gama, Z.P., *et al*.,2010

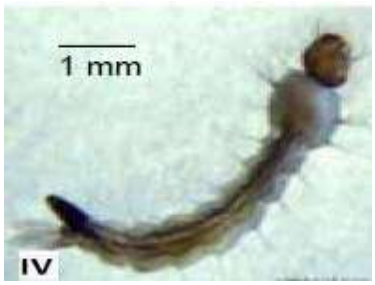
c. Instar III : Pada instar III, larva mencapai ukuran sekitar 4-5 mm. Pada tahap ini, duri-duri pada bagian dada mulai terlihat jelas, dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman. Larva instar III juga memiliki siphon yang lebih gemuk dan gigi sisir pada segmen abdomen kedelapan. Proses pergantian kulit terjadi di fase ini dan berlangsung selama 3-4 hari (Nurhikma Sari, 2017).



Gambar 5 Larva Instar III *Aedes aegypti*
Sumber: Gama, Z.P., *et al*.,2010

d. Instar IV : Larva instar IV adalah yang terbesar dengan ukuran antara 5-6 mm. Kepala larva pada tahap ini berwarna gelap, sementara corong pernapasan tampak pendek dan gelap, kontras warna tubuhnya yang lebih terang. Setelah 2-3 hari di fase ini, larva akan mengalami

pergantian kulit dan bertransisi menjadi pupa (Nurhikma Sari, 2017).



Gambar 6 Larva Instar IV *Aedes aegypti*
Sumber: Gama, Z.P., *et al*.,2010

C. Pupa

Pupa *Aedes aegypti* adalah fase terakhir dalam siklus hidupnya yang terjadi di dalam air. Selama tahap ini, pupa tidak membutuhkan makanan dan hanya bergerak sedikit, sehingga menciptakan periode tenang dalam perkembangan mereka. Umumnya, fase pupa berlangsung sekitar dua hari pada suhu yang ideal 27°C hingga 30°C, namun dapat berlangsung lebih lama jika suhu lebih rendah di bawah 20°C. Tahap ini sangat penting karena menandai peralihan dari larva ke nyamuk dewasa, di mana pupa akan mengalami perubahan besar sebelum muncul ke permukaan air sebagai nyamuk dewasa yang siap melanjutkan siklus hidupnya (Silalahi dalam Amar Nurfauziah, 2022).

Pupa *Aedes aegypti* memiliki bentuk melengkung seperti tanda koma, dengan ukuran kepala dan dada (*cephalothorax*) yang lebih besar dibandingkan perutnya. Di punggung dada terdapat alat pernapasan berbentuk terompet, sementara pada ruas perut kedelapan terdapat sepasang alat pengayuh berserta bulu panjang yang tidak bercabang pada ruas ketujuh, yang berfungsi untuk berenang. Saat beristirahat, posisi pupa sejajar dengan permukaan air (Kemenkes RI, 2023).

Pada fase ini pula, struktur tubuh calon nyamuk mulai terbentuk secara lengkap di dalam cangkang pupa, termasuk sayap, kaki, dan bagian kepala yang berkembang dengan cepat. Proses pembentukan ini berlangsung hingga kulit pupa terbelah dan nyamuk dewasa keluar ke

permukaan air untuk kemudian mengembangkan sayapnya sebelum terbang.



Gambar 7 Pupa *Aedes aegypti*
Sumber: CDC (2024)

D. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* terdiri dari tiga bagian utama yaitu kepala, dada, dan perut. Di kepala terdapat antena berbuku dan mata majemuk, serta mulut betina yang berfungsi sebagai penusuk dan penghisap, membuatnya cenderung menggigit manusia. Antena betina memiliki tipe *pilose* (bulu halus), sedangkan jantan memiliki tipe *plumose* (bulu lebat). Dada terbagi menjadi tiga segmen: *prothorax* (depan), *mesothorax* (tengah dengan sayap utama), dan *metathorax* (belakang dengan sayap atau halter). Punggungnya memiliki garis-garis putih yang membedakannya dari jenis nyamuk lain. Perut terdiri dari delapan ruas dengan bintik-bintik putih, dan saat beristirahat posisinya sejajar dengan permukaan air tempat ia hinggap (Kemenkes RI, 2023).

Nyamuk dewasa yang baru muncul akan beristirahat di permukaan air untuk mengeringkan sayap dan tubuhnya sebelum terbang. Nyamuk jantan biasanya muncul satu hari lebih awal dibandingkan betina, tinggal dekat tempat berkembang biak, dan mengonsumsi nektar sambil menunggu betina untuk kawin. Setelah menjadi dewasa, nyamuk segera kawin, dan nyamuk betina yang sudah dibuahi akan mulai mencari makan dalam waktu 24-36 jam. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (CDC, 2022).



Gambar 8 Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa
Sumber: Repository UM Surabaya (2019)

4. Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

A. Tempat Perkembangbiakan

Berdasarkan Kementerian Kesehatan tahun 2017 habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan menjadi:

- Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti: drum, tangka reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember.
- Tempat Penampungan Air (TPA) bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung/hewan, vas bunga, perangkap semut, bak komtrol pembuangan air, tempat pembuangan air kulkas/dispenser, talang air yang tersumbat, barang-barang bekas (contoh: ban , kaleng, botol, plastik.
- Tempat Penampungan Air Alamiah seperti: lubang pohon, pelepah daun, potongan bambu, tempurung kelapa, kelopak bunga, pelepah pisang, dan lain-lain.

B. Kebiasaan Mengigit

Nyamuk *Aedes aegypti* besifat *anthropofilic*, nyamuk *Aedes aegypti* dapat menghisap darah hewan, akan tetapi paling suka menghisap darah manusia dan lebih suka hidup di lingkungan rumah (domestik). Spesies nyamuk yang menghisap darah yaitu nyamuk betina, sebab nyamuk betina menghisap darah diperlukan untuk mematangkan sel telur agar dapat menetas. Sedangkan nyamuk jantan berkebiasaan menghisap cairan

tumbuhan atau sari bunga untuk kebutuhan hidupnya. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai dua waktu aktivitas menggigit yaitu pada pagi hari dan petang hari, puncaknya antara 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan menggigit berulang kali dalam satu siklus *gonotropic* untuk memenuhi lambungnya. Dengan demikian sangat efektif sekali nyamuk *Aedes aegypti* menularkan penyakit dan menyebabkan kejadian luar biasa (Kemenkes RI, 2017).

C. Kebiasaan Istirahat

Nyamuk *Aedes aegypti* suka beristirahat ditempat yang gelap dan lembab, di dalam maupun di luar rumah, yang berdekatan dengan habitat perkembangbiakannya. Pada tempat itu juga nyamuk menunggu proses pematangan telurnya (Kemenkes RI, 2017).

D. Jangkauan Terbang

Aktivitas dan jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan di luar tubuh nyamuk seperti kecepatan angin, suhu udara, kelembaban, dan intensitas cahaya, sedangkan faktor internal mencakup kondisi fisiologis nyamuk seperti suhu tubuh dan cadangan energi yang dimilikinya (Kemenkes RI, 2017).

Suhu dan kelembaban udara merupakan dua faktor eksternal yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas terbang dan kemampuan bertahan hidup nyamuk *Aedes aegypti*. Suhu optimal bagi aktivitas dan perkembangan nyamuk ini berkisar antara 25–30°C. Pada rentang suhu tersebut, nyamuk menunjukkan peningkatan aktivitas dalam mencari inang dan kemampuan terbang yang lebih baik. Sebaliknya, pada suhu di bawah 20°C atau di atas 35°C, metabolisme nyamuk akan menurun secara signifikan, sehingga kemampuan terbang, berkembang biak, dan menetasnya telur berkurang secara drastis (WHO, 2023).

Kelembaban udara juga berperan penting dalam menentukan daya tahan dan jarak terbang nyamuk. Kelembaban relatif yang ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti* berkisar antara 60–80%, karena pada tingkat

kelembaban tersebut tubuh nyamuk mampu mempertahankan kadar airnya dengan baik. Kelembaban yang terlalu rendah menyebabkan dehidrasi pada tubuh nyamuk sehingga mengurangi kemampuan terbang dan memperpendek umur nyamuk, sedangkan kelembaban yang terlalu tinggi dapat menghambat gerak sayap dan aktivitas terbang (Rahman *et al*., 2023).

Kemampuan terbang *Aedes aegypti* dalam kondisi normal berkisar antara 40–100 meter, namun dalam situasi tertentu dapat mencapai lebih dari 500 meter hingga 2 kilometer akibat pengaruh angin atau terbawa oleh alat transportasi manusia (WHO, 2023). Aktivitas nyamuk juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat, di mana penelitian menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* masih dapat ditemukan hingga ketinggian sekitar 1.000 meter di atas permukaan laut (mdpl), meskipun kepadatannya menurun seiring bertambahnya elevasi akibat penurunan suhu lingkungan (Rahman *et al*., 2023).

C. Faktor Resiko Kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

1. Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN)

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) merupakan upaya pengendalian vektor yang bertujuan untuk memutus siklus hidup nyamuk penular penyakit, khususnya *Aedes aegypti* sebagai vektor utama Demam Berdarah *Dengue* (DBD). PSN dilakukan dengan cara mengurangi dan menghilangkan tempat-tempat yang berpotensi menjadi media perkembangbiakan nyamuk, sehingga dapat menekan kepadatan populasi nyamuk di lingkungan permukiman (Sukowati & Shinta, 2020). Strategi ini dipandang sebagai pendekatan promotif dan preventif yang lebih berkelanjutan dibandingkan dengan upaya pengendalian kimiawi semata.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menegaskan bahwa PSN merupakan intervensi utama dalam pengendalian DBD karena berfokus pada pengendalian fase pradewasa nyamuk, yaitu telur, larva, dan pupa, sebelum berkembang menjadi nyamuk dewasa yang berpotensi menularkan virus *Dengue* (Kemenkes RI, 2022). Pendekatan ini dinilai lebih efektif dalam jangka panjang dibandingkan *fogging* , yang hanya bersifat membunuh

nyamuk dewasa dan tidak berdampak langsung terhadap sumber perkembangbiakan nyamuk.

Pelaksanaan PSN umumnya dilakukan melalui penerapan metode 3M Plus, yang meliputi kegiatan menguras dan membersihkan tempat penampungan air secara berkala, menutup rapat seluruh wadah penampungan air, serta memanfaatkan atau mendaur ulang barang bekas yang berpotensi menampung air hujan. Sementara itu, komponen "Plus" mencakup berbagai tindakan tambahan seperti penggunaan larvasida sesuai anjuran, pemasangan kawat kasa atau kelambu, pemeliharaan ikan pemakan jentik, serta penerapan perilaku hidup bersih dan sehat di lingkungan rumah tangga (Sari et al., 2021).

Keberhasilan PSN sangat bergantung pada partisipasi aktif masyarakat dan kesinambungan pelaksanaannya. Keterlibatan keluarga dan komunitas dalam kegiatan PSN terbukti mampu menurunkan indeks jentik dan risiko penularan DBD secara signifikan, terutama di wilayah endemis (Widoyono, 2021). Oleh karena itu, PSN tidak hanya berperan sebagai tindakan teknis pengendalian vektor, tetapi juga sebagai strategi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan penyakit berbasis lingkungan.

2. Kebiasaan Menggantung Pakaian

Kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah merupakan salah satu perilaku yang berpotensi meningkatkan risiko keberadaan nyamuk *Aedes aegypti*. Pakaian yang digantung, terutama pakaian yang telah digunakan, dapat menjadi tempat istirahat (*resting place*) yang disukai nyamuk karena kondisi yang relatif gelap, lembap, dan terlindung dari gangguan. Lingkungan tersebut mendukung perilaku nyamuk untuk bersembunyi setelah mengisap darah, sehingga meningkatkan peluang kontak antara nyamuk dan manusia (World Health Organization, 2017).

Aedes aegypti memiliki kebiasaan beristirahat di dalam rumah, khususnya pada benda-benda yang menggantung dan permukaan yang tidak langsung terkena cahaya matahari. Pakaian yang digantung di kamar tidur, belakang pintu, atau dinding rumah dapat menjadi tempat favorit nyamuk untuk berlindung pada siang hari. Kondisi ini berpotensi meningkatkan

kepadatan nyamuk di dalam rumah, sehingga memperbesar risiko penularan virus *Dengue* kepada penghuni rumah (Gubler, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rumah tangga dengan kebiasaan menggantung pakaian memiliki kepadatan nyamuk yang lebih tinggi dibandingkan rumah yang menyimpan pakaian di dalam lemari tertutup. Keberadaan pakaian yang digantung secara terbuka dapat menciptakan mikrohabitat yang mendukung keberlangsungan hidup nyamuk dewasa, terutama di wilayah dengan suhu dan kelembapan yang sesuai untuk perkembangan *Aedes aegypti* (Sukowati et al., 2019).

Oleh karena itu, pengendalian kebiasaan menggantung pakaian menjadi bagian penting dalam upaya pencegahan DBD berbasis lingkungan rumah tangga. Penyimpanan pakaian secara tertutup dan menjaga kerapian rumah dapat mengurangi tempat peristirahatan nyamuk dewasa, sehingga menurunkan potensi penularan DBD di lingkungan permukiman (Kemenkes RI, 2021).

3. Keberadaan Jentik Nyamuk

A. Kepadatan Jentik

Untuk mengetahui kepadatan jentik disuatu lokasi dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan terhadap semua tempat air di dalm rumah atau diluar rumah yang diperiksa disuatu daerah dengan mata telanjang untuk mengetahui ada tidaknya jentik, ada 2 cara metode pemeriksaan jentik nyamuk yaitu:

a. Single Jentik

Survei ini dilakukan dengan mengambil 2-3 jentik di setiap tempat genangan air yang ditemukan jentik untuk diidentifikasi lebih lanjut jenis jentiknya.

b. Visual

Cara ini dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya jentik di setiap tempat genangan air tanpa mengambil jentiknya. Ukuran yang dipakai untuk menghitung kepadatan jentik *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

1) *House Indeks* (HI)

House Indeks adalah persentase rumah yang positif jentik dari seluruh rumah atau bangunan yang diperiksa. Nilai *House Index* menggambarkan penyebaran nyamuk disuatu wilayah. *World Health Organization* (WHO) menyebutkan suatu daerah dianggap berisiko tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD, apabila nilai HI>10%.

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

(Kemenkes RI, 2017).

2) *Container Indeks* (CI)

Nilai *Kontainer Index* (CI) adalah persentase antara container yang positif ditemukan jentik terhadap seluruh rumah yang diperiksa. WHO menyebutkan batasan yang diperbolehkan untuk nilai CI yaitu <5% (WHO, 2005).

$$CI = \frac{Jumlah\ Container\ Positif\ Jentik}{Jumlah\ Container\ yang\ Diperiksa}\ x\ 100\ \%$$

(Kemenkes RI, 2017).

3) *Breteau Indeks* (BI)

Index (BI) adalah jumlah penampungan air yang positif jentik per rumah yang diperiksa. *Breteau Index* (BI) merupakan index yang paling baik untuk memperkirakan kepadatan vektor karena BI mengkombinasikan baik rumah maupun kontainer yang positif jentik. Nilai BI berdasarkan dari standar WHO adalah <50% (WHO, 2005).

$$BI = \frac{Jumlah\ Container\ yang\ Positif\ Jentik}{Jumlah\ Rumah\ yang\ Diperiksa}\ x\ 100\%$$

(Kemenkes RI, 2017).

4) Angka Bebas Jentik (ABJ)

Angka Bebas Jentik adalah Perbandingan rumah yang pada tempat penampungan airnya tidak ditemukan jentik terhadap seluruh rumah responden yang diperiksa.

$$ABJ = \frac{Jumlah\ Rumah\ Bebas\ Jentik}{Jumlah\ Rumah\ yang\ Diperiksa}\ x\ 100\%$$

(Kemenkes RI, 2017).

5) *Density Figure*

Density Figure (DF) adalah suatu indeks yang digunakan untuk mengukur kepadatan jentik nyamuk Aedes sp, yang merupakan vektor penyakit demam berdarah *Dengue* (DBD). DF diperoleh dari gabungan nilai *House Index* (HI), *Container Index* (CI), dan *Breteau Index* (BI). Nilai DF dinyatakan dalam skala 1-9, di mana: DF=1 menunjukkan kepadatan rendah, DF=2-5 menunjukkan kepadatan sedang, dan DF=6-9 menunjukkan kepadatan tinggi.

Tabel 1 *Density Figure*

Density Figure	***House Index***	***Container Index***	***Breteau Index***
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

Keterangan:

DF = 1 = Kepadatan Rendah

DF = 2-5 = Kepadatan sedang

DF = 6-9 = Kepadatan Tinggi

B. Cara Survei Jentik

Survei jentik nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Semua tempat penampungan air yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* diperiksa dengan mata telanjang untuk mengetahui ada tidaknya jentik.
b. Tempat perkembangbiakan yang berukuran besar, seperti bak mandi, tempayan, dan drum diperiksa ada atau tidaknya jentik**,** jika tidak

menemukan jentik tunggu kira-kira 1 menit untuk memastikan bahwa benar tidak ada jentik pada TPA.

c. Tempat-tempat perkembangbiakan yang kecil, seperti vas bunga atau pot tanaman air atau botol yang airnya keruh, hendaknya diperiksa dengan cara air dipindahkan ke wadah lain terlebih dahulu.
d. Jentik di tempat yang agak gelap, atau airnya keruh, diperiksa menggunakan senter.

4. Iklim dan Cuaca

Faktor iklim dan kondisi cuaca memiliki pengaruh yang signifikan terhadap dinamika penularan Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Peningkatan curah hujan dapat menyebabkan terbentuknya berbagai genangan air yang berfungsi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan suhu udara dan tingkat kelembapan berperan dalam mempercepat perkembangan larva serta memperpanjang daya hidup nyamuk dewasa. Variasi iklim yang tidak menentu juga dapat memengaruhi kepadatan vektor dan intensitas penularan virus *Dengue* di suatu wilayah. Oleh karena itu, analisis kondisi iklim dan pemanfaatan informasi cuaca secara berkelanjutan menjadi aspek penting dalam perencanaan dan pelaksanaan upaya pencegahan serta pengendalian DBD (WHO, 2022; Pratama et al., 2023).

5. Umur

Umur merupakan salah satu faktor yang berperan dalam kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Kelompok usia anak-anak dan remaja cenderung memiliki risiko lebih tinggi terhadap infeksi *Dengue* karena tingkat kekebalan tubuh yang belum berkembang secara optimal serta tingginya aktivitas di luar rumah yang meningkatkan peluang kontak dengan nyamuk *Aedes aegypti*. Selain itu, pola perilaku dan tingkat kewaspadaan terhadap pencegahan gigitan nyamuk pada kelompok usia muda relatif lebih rendah dibandingkan kelompok usia dewasa. Kondisi tersebut menyebabkan kelompok usia tertentu menjadi lebih rentan terhadap penularan DBD, sehingga umur perlu diperhatikan dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit ini (WHO, 2019; Kemenkes RI, 2021).

6. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Beberapa penelitian melaporkan bahwa kasus DBD lebih banyak ditemukan pada kelompok laki-laki dibandingkan perempuan. Kondisi ini berkaitan dengan perbedaan biologis dan respons imun antara laki-laki dan perempuan, di mana perempuan umumnya memiliki kemampuan respons imun yang lebih baik, termasuk produksi imunoglobulin dan antibodi yang lebih efektif terhadap infeksi virus. Selain faktor biologis, perbedaan pola aktivitas dan mobilitas juga dapat memengaruhi tingkat paparan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Oleh karena itu, perbedaan jenis kelamin perlu diperhatikan dalam memahami kerentanan terhadap penularan DBD dan dalam perencanaan strategi pencegahan yang tepat (Klein & Flanagan, 2016; WHO, 2021).

D. Pengendalian Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Pengendalian vektor terpadu (*integrated vector management*) adalah kegiatan pengendalian vektor dengan memadukan berbagai metode baik fisik, biologi dan kimia yang dilakukan secara bersama-sama dengan melibatkan berbagai sumber daya lintas program dan lintas sektor. Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta antai penularan penyakit. Metode pengendalian vektor DBD bersifat spesifik lokal dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, permukiman, tempat perkembangbiakan), lingkungan sosial budaya (pengetahuan, sikap dan perilaku) dan aspek vektor (perilaku dan status kerentanan vektor). Pengendalian vektor dapat dilakukan secara fisik, biologi dan kimia (Kemenkes RI, 2015)

1. Pengendalian Jentik

   Pengendalian terhadap jentik *Aedes sp*. yang dikenal dengan istilah pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah *Dengue* (PSN DBD) Depkes RI (2005) dilakukan sebagai berikut:

a. Fisik

Cara ini dikenal dengan kegiatan 3M, yaitu menguras (dan menyikat) bak mandi dan bak WC, menutup tempat penampungan air rumah tangga (tempayan, drum, dan lain-lain), serta mengubur, menyingkirkan atau memusnahkan barang-barang bekas (seperti kaleng, ban, dan lain-lain). Pengurasan tempat-tempat penampungan air (TPA) dilakukan secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali.

b. Kimia

Cara pengendalian jentik *Aedes sp*. dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik (larvasida) ini antara lain dikenal dengan istilah larvasidasi. Larvasidasi yang biasa digunakan antara lain temephos. Larvasida dengan temephos ini mempunyai efek residu 3 bulan.

c. Biologi

Pengendalian biologi dapat dilakukan dengan cara memelihara ikan pemakan jentik (ikan kepala timah, ikan gupi, ikan cupang/tempalo), dapat juga digunakan *Bacillus thuringensis var*.

2. Pengendalian Nyamuk Dewasa

Pengendalian terhadap nyamuk dewasa dilakukan dengan cara penyemprotan (pengasapan/pengabutan/*fogging*) dengan insektisida. Pelaksanaan penyemprotan dilakukan pada rumah penderita dan lokasi sekitarnya serta tempat-tempat umum. Untuk membatasi penularan virus *Dengue* penyemprotan dilakukan dua siklus dengan interval satu minggu. Tindakan penyemprotan dapat membatasi penularan yang harus diikuti dengan pengendalian terhadap jentiknya agar populasi nyamuk penular dapat tetap ditekan serendah-rendahnya (Kemenkes RI, 2017).

Menurut Permenkes RI Nomor 374 Tahun 2010 tentang Pengendalian Vektor, beberapa metode pengendalian nyamuk dewasa adalah sebagai berikut. Pendekatan ini mencakup berbagai strategi yang dapat diterapkan secara terpadu untuk menurunkan kontak antara manusia dan nyamuk penular, sekaligus menghambat perkembangan populasinya:

a. Pengendalian fisik dan mekanis dapat dilakukan dengan cara pemasangan kelambu, memakai baju lengan panjang, penggunaan hewan sebagai umpan nyamuk (*cattle barrier*) dan pemasangan kawat kasa
b. Pengendalian dengan menggunakan agen biotik dapat dilakukan dengan cara manipulasi gen (penggunaan jantan mandul, dan lain-lain)
c. Pengendalian secara kimia dapat dilakukan dengan cara *surface spray*, memakai kelambu berinsektisida serta menggunakan insektisida rumah tangga (penggunaan repelen, anti nyamuk bakar, dan lain-lain).

3. Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat merupakan perwujudan dari kesadaran dan kepedulian serta tanggung jawab masyarakat terhadap pentingnya pembangunan yang bertujuan untuk memperbaiki mutu hidup mereka.

Kemenkes RI (2016) mengatakan ada beberapa peran serta masyarakat dalam pengendalian DBD yaitu:

a. Upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk 5M Plus

Upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) 5M Plus merupakan kegiatan masyarakat bersama pemerintah untuk mencegah dan mengendalikan penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) melalui pemberantasan sarang nyamuk secara terus-menerus dan berkesinambungan. Gerakan ini dinilai sebagai salah satu cara paling efektif dalam menekan penyebaran penyakit DBD serta mewujudkan lingkungan yang bersih dan perilaku hidup sehat (Kemenkes RI, 2016).

Gerakan PSN 5M Plus terdiri dari lima langkah utama, yaitu menguras tempat penampungan air secara rutin, menutup rapat tempat penampungan air agar tidak dijadikan tempat bertelur oleh nyamuk, memanfaatkan kembali atau mendaur ulang barang bekas yang berpotensi menjadi tempat berkembang biak nyamuk, mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan, serta memantau jentik nyamuk secara rutin di rumah dan lingkungan sekitar. Selain itu, tindakan tambahan yang disebut "Plus" mencakup berbagai kegiatan pendukung seperti menaburkan larvasida pada tempat penampungan air yang sulit dikuras, menggunakan kelambu saat tidur, memasang kasa pada ventilasi, memelihara ikan

pemakan jentik, serta menghindari kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah yang dapat menjadi tempat istirahat nyamuk (Kemenkes RI, 2022).

Upaya untuk membebaskan masyarakat dari ancaman penyakit DBD, pelaksanaan PSN 5M Plus perlu dilakukan secara serentak, berkesinambungan, dan melibatkan seluruh lapisan masyarakat. Upaya penggerakan masyarakat dapat dilakukan melalui kegiatan penyuluhan, kampanye kesehatan, serta gotong royong untuk menjaga kebersihan lingkungan dan memutus rantai perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Dengan peran aktif masyarakat yang terkoordinasi, diharapkan angka kejadian DBD dapat ditekan dan risiko penularannya diminimalkan (Kemenkes RI, 2022).

b. Advokasi

Dalam rangka memperoleh hasil pengerakan peran serta masyarakat yang berkesinambungan, perlu adanya upaya pendekatan melalui advokasi kepada para pengambil kebijakan kepada kepala wilayah. Advokasi merupakan upaya secara sistematis untuk mempengaruhi pimpinan, pembuat/penentu kebijakan, keputusan dasn penyandang dana dan pimpinan media massa agar proaktif dan mendukung berbagai kegiatan promosi penanggulangan DBD sesuai dengan bidang dan keahlian masing-masing. Tujuan advokasi untuk mempengaruhi pimpinan/pengambil keputusan dan penyandang dana dalam penyelenggaraan program pengendalian DBD.

c. Penyuluhan dan motivasi kepada masyarakat

Penyuluhan kepada masyarakat dilaksanakan melalui media massa seperti TV, radio, bioskop, poster, surat kabar, majalah. Penyuluhan dapat dilakukan petugas kesehatan dan sektor lain terkait, pejabat pemerintah dan tokoh masyarakat, organisasi masyarakat (Sri Haryani et al., 2016).

d. Pemantauan dan Evaluasi Penggerakan PSN 5M Plus

Pemantauan dan evaluasi penggerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) 5M Plus dilaksanakan dengan melakukan pemeriksaan jentik secara rutin di rumah, sekolah, dan tempat umum. Sebagai indikator

keberhasilan program pengendalian DBD, digunakan target Angka Bebas Jentik (ABJ) yang ditetapkan ≥ 95 % (Permenkes Nomor 50 Tahun 2017).

E. Pola Sebaran

Pola sebaran merupakan gambaran mengenai distribusi suatu fenomena penyakit secara geografis dalam ruang dan waktu tertentu. Dalam epidemiologi, pola sebaran digunakan untuk menjelaskan bagaimana penyakit tersebar dalam suatu wilayah serta untuk mengidentifikasi daerah berisiko tinggi dan faktor yang memengaruhi penyebarannya (Notoatmodjo, 2018). Pemahaman terhadap pola sebaran penyakit seperti Demam Berdarah *Dengue* (DBD) menjadi penting karena memberikan gambaran tingkat kejadian penyakit pada suatu wilayah dan menjadi dasar dalam perencanaan strategi pencegahan serta pengendalian yang tepat (Iryanti et al., 2024).

Bentuk pola sebaran penyakit dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu acak (*random*), mengelompok (*clustered*), dan merata (*uniform*) (// & Putra, 2021). Penyakit menular seperti DBD lebih sering menunjukkan pola mengelompok karena proses penularannya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kepadatan penduduk, dan keberadaan vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Pola mengelompok tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antar lokasi kejadian penyakit yang tidak dapat dijelaskan secara acak, sehingga memerlukan pendekatan analisis yang mempertimbangkan aspek ruang atau lokasi kejadian penyakit (Pasaribu et al., 2021).

Pendekatan yang digunakan untuk mengkaji keterkaitan antara lokasi kejadian penyakit dan faktor yang memengaruhinya dikenal sebagai epidemiologi spasial. Epidemiologi spasial mempelajari distribusi penyakit berdasarkan dimensi ruang atau lokasi geografis serta hubungannya dengan faktor lingkungan dan sosial. Pendekatan ini memungkinkan analisis hubungan antara lokasi kasus, karakteristik wilayah, dan risiko penularan penyakit secara lebih komprehensif. Penyakit berbasis vektor seperti DBD sangat relevan dikaji melalui epidemiologi spasial karena penyebarannya berkaitan erat dengan kondisi lingkungan, kepadatan penduduk, dan akses terhadap pelayanan kesehatan (World Health Organization, 2014; Centers for Disease Control and Prevention, 2018).

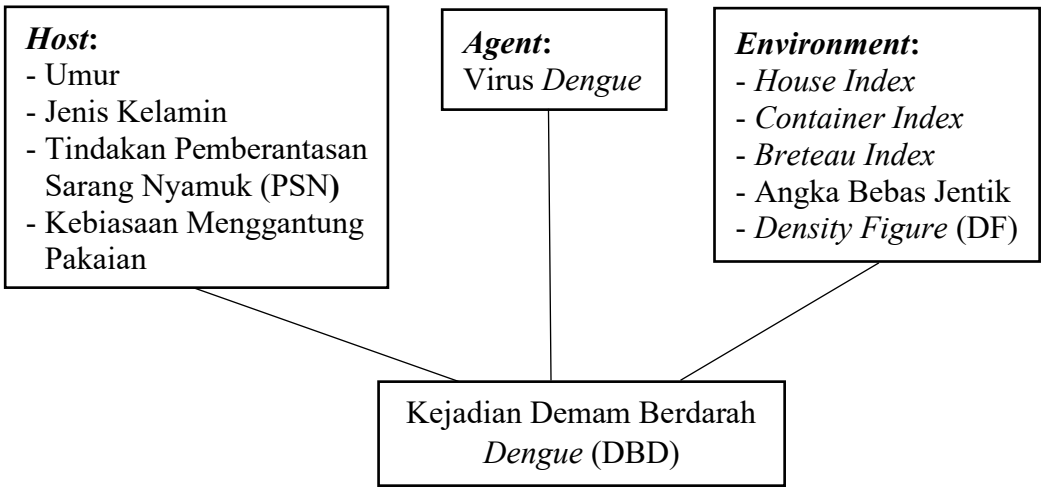
Salah satu konsep utama dalam epidemiologi spasial yang digunakan untuk menjelaskan pola mengelompok adalah spasial clustering. Spasial clustering menggambarkan kondisi ketika kejadian penyakit terkonsentrasi pada wilayah tertentu dan membentuk klaster dengan tingkat risiko penularan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah sekitarnya. Keberadaan klaster spasial pada kasus DBD sering berkaitan dengan tingginya kepadatan penduduk, kondisi sanitasi lingkungan yang kurang baik, serta tingginya kepadatan jentik nyamuk. Identifikasi klaster spasial memberikan dasar penting dalam penentuan wilayah prioritas pengendalian vektor dan pencegahan penyakit (Pfeiffer et al., 2008; World Health Organization, 2014).

Pemahaman terhadap pola spasial kejadian penyakit juga memerlukan analisis hubungan antara lokasi tempat tinggal penderita dan ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan. Analisis jarak rumah penderita ke fasilitas pelayanan kesehatan memberikan gambaran mengenai tingkat aksesibilitas layanan kesehatan serta potensi kecepatan deteksi dan penanganan kasus DBD. Jarak yang lebih jauh antara tempat tinggal penderita dan fasilitas kesehatan meningkatkan risiko keterlambatan diagnosis dan pengobatan, yang pada akhirnya dapat memperbesar peluang terjadinya penularan lanjutan di lingkungan sekitar. Pola sebaran berdasarkan jarak rumah penderita ke fasilitas pelayanan kesehatan dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai keterjangkauan layanan kesehatan dan mengidentifikasi wilayah dengan potensi risiko persebaran penyakit yang lebih tinggi (Alia et al., 2023).

Analisis hubungan spasial antara lokasi kasus dan fasilitas pelayanan kesehatan dilakukan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS). GIS memungkinkan pemetaan lokasi rumah penderita dan fasilitas pelayanan kesehatan secara spasial serta penghitungan jarak antar titik secara akurat. Teknik buffer dalam analisis spasial membentuk zona penyangga pada jarak tertentu di sekitar rumah penderita atau fasilitas kesehatan untuk menggambarkan wilayah yang berpotensi memiliki risiko penularan lebih tinggi maupun keterbatasan akses layanan kesehatan berdasarkan kedekatan jarak geografis (*World Health Organization*, 2012; ESRI, 2019).

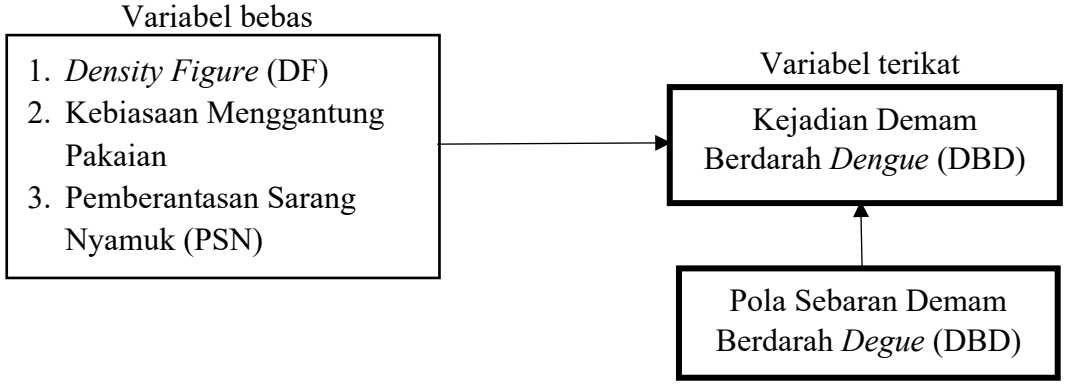
Pemanfaatan analisis spasial berbasis GIS memberikan dukungan terhadap pengambilan keputusan berbasis bukti spasial (*spatial evidence-based decision making*). Identifikasi wilayah dengan akses pelayanan kesehatan rendah dan tingkat risiko penularan yang tinggi memungkinkan perencanaan intervensi promotif, preventif, dan kuratif dilakukan secara lebih terarah dan tepat sasaran. Pendekatan ini memiliki peran penting dalam pengendalian penyakit berbasis wilayah seperti DBD yang memiliki pola penularan dinamis dan sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis serta akses pelayanan kesehatan (Handayani & Lestari, 2022).

F. Kerangka Teori



Gambar 9 Kerangka Teori
Sumber: Teori John Gordon (Modifikasi Tri Aulia Fitriani, 2021)

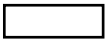
G. Kerangka Konsep



Gambar 10 Kerangka Konsep

Keterangan:

 = Variabel Terikat

 = Variabel Bebas

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain, yang dimaksud dengan variabel bebas dalam penelitian ini adalah nilai *Density Figure* (DF), kebiasaan menggantung pakaian, dan pemberantasan sarang nyamuk.

2. Variabel Terikat

   Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, yang dimaksud dengan variabel bebas dalam penelitian ini adalah angka kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

H. Definisi Operasional

Tabel 2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	*Density Figure* (DF)	Salah satu indikator yang digunakan sebagai pemantau keberadaan nyamuk *Aedes Sp* dengan menghitung *House Index*, *Container index*, dan *Breteau index*	Observasi	Formulir Checklist	DF 1-9 1. DF 1: Kepadatan Rendah 2. DF 2-5: Kepadatan Sedang 3. DF 6-9: Kepadatan Tinggi	Ordinal
2	Pola Sebaran	Letak akurat lokasi rumah yang disesuaikan dengan map diambil dari daerah rumah untuk	Observasi dan Pengukuran	Aplikasi (GPS)	*Buffer*	Nominal

		keakuratan titik				
3	Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN)	Kebiasaan memberantas sarang nyamuk dengan kegiatan 3M (menguras, mengubur, menutup) plus	Wawancara	Kuesioner	1 = Ya 0 = Tidak	Ordinal
4	Kebiasaan Menggantung Pakaian	Kebiasaan sehari-hari dalam menggantung pakaian bekas dipakai di dalam rumah (bukan didalam lemari)	Wawancara dan Observasi	Kuesioner	1 = Ya 2 = Tidak	Ordinal
5	Kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD)	Orang yang didiagnosis oleh dokter terkena DBD berdasarkan data Puskesmas	Observasi	Buku formulir pencatatan penyakit DBD di Puskesmas	0 = Kasus (Penderita DBD) 1 = Kontrol (Bukan penderita DBD)	Ordinal

I. Hipotesis

- Hipotesis Nol (H_0): Tidak ada hubungan antara nilai *Density Figure* (DF), kebiasaan menggantung pakaian, dan pemberantasan sarang nyamuk dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Tigapanah Tahun 2026.
- Hipotesis Alternatif (H_a): Ada hubungan antara nilai *Density Figure* (DF), kebiasaan menggantung pakaian, dan pemberantasan sarang nyamuk dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Tigapanah Tahun 2026.