

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah *Dengue*

1. Definisi Demam Berdarah *Dengue*

DBD adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *agent* virus *Dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, ditandai dengan timbulnya demam 2 – 7 hari disertai dengan manifestasi penurunan jumlah trombosit $< 100.000 / \text{mm}^3$, perdarahan, adanya kebocoran plasma ditandai peningkatan hematokrit $\geq 20 \%$ dari nilai normal (Kemenkes RI, 2013).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah kejadian penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *Dengue* yang ditularkan melalui gigitan vektor nyamuk *Aedes aegypti* yang ditandai dengan demam mendadak, nyeri belakang bola mata, sakit kepala, mual dan manifestasi perdarahan seperti uji *tourniquet* (*rumple lead*) positif, timbulnya bintik-bintik merah di kulit (*petekie*), gusi berdarah, mimisan dan lain sebagainya (Kemenkes RI, 2016).

2. Etiologi Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah *Dengue* disebabkan oleh virus *Dengue* yang termasuk kelompok B *Arthropod Borne Virus* (Arbovirus) yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, diantaranya yaitu; DEN-1, DEN-

2, DEN-3, dan DEN-4. Seseorang yang tinggal di daerah endemis *Dengue* dapat terinfeksi oleh 3 atau 4 serotipe selama hidupnya, keempat serotipe ditemukan dan bersirkulasi sepanjang tahun (Irianto, 2014).

Infeksi pada manusia oleh salah satu serotipe menghasilkan imunitas sepanjang hidup terhadap infeksi ulang oleh serotipe yang sama, tetapi hanya menjadi perlindungan sementara dan parsial terhadap serotipe lain. Virus-virus *Dengue* menunjukkan banyak karakteristik yang sama dengan *flavivirus* lainnya, mempunyai genom RNA rantai tunggal yang dikelilingi oleh nukleokapsid ikosahedral dan terbungkus oleh selaput lipid. Virionya memiliki diameter sebesar 50nm (WHO, 1999).

3. Patogenesis Demam Berdarah *Dengue*

Virus *Dengue* akan ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*. Nyamuk *Aedes* terinfeksi saat mengisap darah penderita pada saat fase demam akut (viremia), melalui periode inkubasi ekstrinsik selama 8 hingga 10 hari, virus akan bermultiplikasi pada sel *midgut* (tetapi sel hostnya tidak lisis). Dengan mengikuti *hemolimp*, kemudian virus berada pada kelenjar ludah nyamuk (*glandula salivarius*). Manusia akan terinfeksi bila virus masuk ke dalam tubuh manusia bersama ludah nyamuk saat melakukan penetrasi dan memasuki darah yang disebut dengan primari viraemi. Kemudian virus akan mencari organ untuk

bereplikasi. Dari sel organ, virus kemudian akan kembali memasuki peredaran darah yang disebut dengan keadaan sekunder viraemi (pada fase ini timbul gejala demam). Pada tubuh manusia terjadi masa inkubasi selama 3 hingga 14 hari (rata-rata 4-6 hari) serta dapat timbul gejala awal seperti demam mendadak yang bisa diikuti dengan menggigil maupun nyeri kepala dengan muka ruam kemerahan (*flushed face*). Kemudian dalam kurun waktu 24 jam akan muncul rasa pusing, mielalgia (nyeri otot), nyeri dibelakang mata, nyeri punggung maupun persendian, fotofobia, hingnya nafsu makan, dan berbagai tanda atau gejala non spesifik seperti mual, muntah dan ruam pada kulit (*rash*) menyerupai urtikaria pada masa fase demam. Setelah hari ketiga akan timbul ruam *makulopapular* (*skarlatina*) menjelang pada akhir demam lalu *petekie* akan muncul secara menyeluruh di punggung kaki, lengan, *petekie* mengelompok ditandai dengan daerah bulat dan pucat (Susana, 2011).

4. Penularan Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Perkembangan hidup nyamuk *Aedes aegypti* dari telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 10-12 hari. Nyamuk betina yang menggigit dan menghisap darah serta memilih darah manusia untuk mematangkan telurnya. Sedangkan nyamuk jantan tidak bisa menggigit atau menghisap darah, melainkan hidup dari sari bunga tumbuh-tumbuhan . Umur nyamuk *Aedes aegypti* betina berkisar antara 2 minggu hingga 3 bulan atau rata-rata berumur satu

setengah bulan, tergantung dari suhu kelembapan udara di sekelilingnya. Kemampuan terbang nyamuk betina berkisar antara 40-100 meter dari tempat perkembang-biakanya. Tempat istirahat yang disukainya adalah benda-benda yang tergantung yang berada di dalam rumah, seperti gordyn, kelambu dan pakaian yang tergantung yang gelap dan lembap. Nyamuk *Aedes* tersebut dapat mengandung virus *Dengue* pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami *viremia*, kemudian virus yang berada pada kelenjar liur nyamuk akan berkembangbiak dalam waktu 8-10 hari (*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali kepada manusia pada saat gigitan berikutnya. Virus dalam tubuh nyamuk betina ditularkan kepada telurnya (*transovarian transmission*), namun peranya dalam penularan virus tidak penting. Sese kali virus dapat masuk dan berkembangbiak di dalam tubuh nyamuk, kemudian nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus selama hidupnya (infektif). Di dalam tubuh manusia, virus akan memerlukan waktu masa tunas 4-6 hari (*intrinsic incubation period*) sebelum menimbulkan penyakit. Penularan dari manusia kepada nyamuk hanya akan dapat terjadi ketika nyamuk menggigit manusia yang sedang mengalami *viremia*, yaitu 2 hari sebelum panas sampai 5 hari setelah demam timbul (Irianto, 2014).

5. Diagnosis Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Seorang pasien memungkinkan untuk menderita *Dengue* jika mengalami demam dan dua dari gejala seperti mual dan muntah; ruam; *generalized pains (pain all over)*; jumlah sel darah putih sedikit; atau hasil tes *tourniquet* yang positif. Tanda-tanda plus demam biasanya merupakan sinyal bahwa pasien tersebut menderita *Dengue* di wilayah di mana penyakit tersebut banyak terjadi.

a. Diagnosis Klinis

Ditandai dengan demam akut, trombositopenia, perdarahan ringan-berat, kebocoran plasma *hemokonsentrasi*, *efusi pleura*, *hipoalbuminemia*.

b. Diagnosis Laboratorium

Diagnosis laboratorium dilakukan melalui pemeriksaan dari hematologi rutin, uji serologi, dan uji verologi. Terdapat 5 uji serologi dasar yang umum digunakan untuk mendiagnosis infeksi *Dengue* secara rutin diantaranya yaitu :

- 1) Uji hambatan hemaglutinasi (*Hemaglutinasi inhibition = HI*)
- 2) Uji Fiksasi komplemen (*Complemen fixation = CF*)
- 3) Uji Netralisasi (*Neutralization test = NT*)
- 4) IgM *Capture enzymelinked immunosorbent assay* (MAC ELISA)
- 5) Indirect IgG ELISA

Demam *Dengue* dapat didiagnosis menggunakan pengujian laboratorium mikrobiologis. Beberapa tes berbeda dapat dilakukan. Satu tes (isolasi virus) mengisolasi (atau memisahkan) virus *Dengue* dalam kultur (atau sampel) sel. Tes lainnya (deteksi asam nukleat) mencari asam nukleat dari virus, menggunakan teknik yang disebut reaksi rantai *polimerase* (PCR). Tes ketiga (deteksi antigen) mencari antigen dari virus. Tes lainnya mencari beberapa antibodi di dalam darah yang dibuat oleh tubuh untuk memerangi virus *Dengue*.

Tes isolasi virus dan deteksi asam nukleus bekerja lebih baik daripada deteksi antigen. Tetapi, tes ini lebih mahal, sehingga tidak tersedia di banyak fasilitas kesehatan. Apabila *Dengue* masih dalam tahap awal penyakit, semua hasil tes mungkin negatif (berarti bahwa hasil tes tersebut tidak menunjukkan bahwa pasien menderita penyakit tersebut). Kecuali tes antibodi, tes laboratorium hanya dapat mendiagnosis demam *Dengue* selama fase akut (awal) dari penyakit tersebut. Namun, tes antibodi dapat memastikan bahwa orang tersebut menderita *Dengue* dalam fase berikutnya dari infeksi tersebut. Tubuh dapat membuat antibodi yang secara khusus memerangi virus *Dengue* setelah 5 hingga 7 hari (Siswanto and Usnawati, 2019).

6. Pengobatan Demam Berdarah *Dengue*

Tidak ada agen antivirus khusus untuk penyakit demam berdarah. Pasien harus disarankan untuk tetap terhidrasi dengan baik

dan untuk menghindari aspirin (asam *asetilsalisilat*), obat yang mengandung aspirin, dan obat *antiinflamasi nonsteroid* lainnya (seperti *ibuprofen*) karena sifat antikoagulan mereka. Demam harus dikontrol dengan *acetaminophen* dan mandi spons hangat. Pasien demam harus menghindari gigitan nyamuk untuk mengurangi risiko penularan lebih lanjut. Bagi mereka yang mengalami demam berdarah parah, pengamatan ketat dan pemantauan yang rutin dalam pengaturan unit perawatan intensif mungkin diperlukan. Transfusi trombosit profilaksis pada pasien demam berdarah tidak bermanfaat dan dapat berkontribusi pada kelebihan cairan. Demikian pula, pemberian *kortikosteroid* tidak memiliki manfaat yang ditunjukkan dan berpotensi berbahaya bagi pasien; *Kortikosteroid* tidak boleh digunakan kecuali dalam kasus komplikasi terkait dengan autoimun (CDC, 2019).

7. Vektor Penular Demam Berdarah *Dengue*

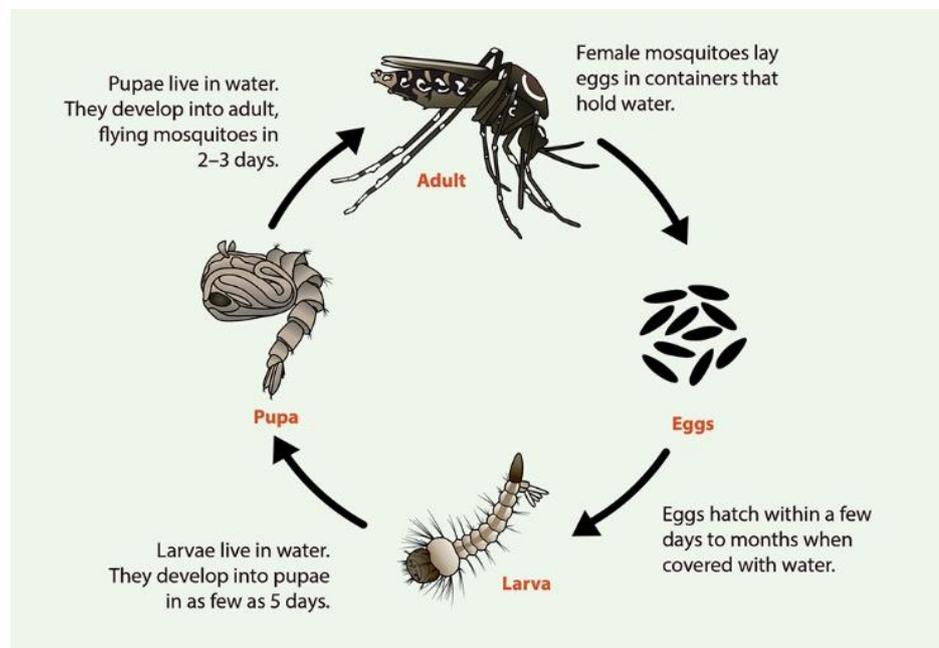
Penyebab dari penyakit demam berdarah *Dengue* ialah virus *Dengue* yang berasal dari anggota genus *Flavivirus*, diketahui terdapat empat serotipe virus *Dengue* yaitu DEN-1, DEN2, DEN-3 dan DEN-4. Nyamuk penular disebut sebagai vektor, yaitu nyamuk *Aedes* dari subgenus *Stegomyia*. Vektor adalah hewan *arthropoda* yang dapat berperan sebagai penular penyakit. Vektor DD dan DBD di Indonesia adalah nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder. Spesies nyamuk tersebut

merupakan nyamuk pemukiman, stadium pradewasanya mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air ataupun wadah yang berada di permukaan dengan air yang relatif jernih. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat-tempat penampungan air buatan diantaranya seperti: bak mandi, ember, vas bunga, tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas dan sejenisnya di dalam rumah meskipun juga ditemukan di luar rumah di wilayah perkotaan; sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* lebih banyak ditemukan di penampungan air alami di luar rumah, seperti potongan bamboo, *axilla* daun, lubang pohon dan sejenisnya terutama di wilayah pinggiran kota dan pedesaan, namun juga ditemukan di tempat penampungan buatan di dalam dan di luar rumah. Spesies nyamuk tersebut memiliki sifat *anthropofilik*, yang dimana nyamuk lebih memilih menghisap darah manusia, disamping itu juga bersifat *multiple feeding* artinya untuk memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang dalam satu periode siklus *gonotropik* biasanya menghisap darah beberapa kali. Sifat tersebut meningkatkan risiko penularan DB/DBD di wilayah perumahan yang penduduknya lebih padat, satu individu nyamuk yang infeksi dalam satu periode waktu menggigit akan mampu menularkan virus kepada lebih dari satu orang (Depkes RI, 2010).

Vektor utama penyakit DBD adalah Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes Albopictus* sebagai vektor potensianya. Nyamuk *Aedes*

Aegypti dewasa ukuranya lebih kecil daripada nyamuk normal *Cx. quinquefasciatus*, memiliki warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada badan dan kaki yang memiliki bentuk lira yang disebut *lyre-form* yang putih pada punggungnya (*neosanatumnya*) (Safar, 2009).

8. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes*

a. Telur



Gambar 2.2 Telur *Aedes*

Nyamuk betina dewasa *Aedes* bertelur di dinding bagian dalam wadah berisi air serta di atas permukaan air. Telur menempel di dinding wadah seperti lem. Telur dapat bertahan hidup hingga 8 bulan. Nyamuk hanya membutuhkan sedikit air untuk bertelur. Mangkuk, gelas, air mancur, ban, tong, vas bunga, dan wadah lain yang menyimpan air menjadi tempat pembibitan yang bagus (CDC, 2021).

b. Larva



Gambar 2.3 Larva *Aedes*

Larva nyamuk semuanya hidup di air yang stadiannya terdiri atas empat instar. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu tergantung keadaan lingkungan, seperti suhu air dan persediaan makanan. Pada air yang agak dingin perkembangan larva lebih lambat, demikian juga keterbatasan persediaan makanan juga menghambat perkembangan larva. Setelah melewati stadium instar ke empat larva berubah menjadi pupa (Arsin, 2013).

Ada 4 tingkat (instar) jentik/larva sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu:

- 1) Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- 2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- 3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II
- 4) Instar IV : berukuran paling besar 5 mm

(Kemenkes RI, 2011).

c. Pupa



Gambar 2.4 Pupa *Aedes*

Kepompong atau pupa adalah periode tidak makan, dimana bentuknya menyerupai huruf koma dan dapat bergerak lincah. Periode kepompong membutuhkan waktu sekitar 1-2 hari (Kemenkes RI, 2013). Pupa hidup didalam air dan ketika sudah berubah menjadi nyamuk dewasa, nyamuk akan keluar dari pupa dan terbang jauh (CDC, 2021).

d. Nyamuk Dewasa



Gambar 2.5 Nyamuk Dewasa *Aedes* Betina

Nyamuk betina dewasa menggigit manusia dan hewan. Nyamuk betina akan membutuhkan darah untuk menghasilkan telur. Setelah makan, nyamuk betina akan mencari sumber air untuk bertelur. *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* tidak terbang dengan jarak yang jauh. Dalam masa hidupnya, nyamuk ini hanya akan terbang dalam jarak beberapa blok saja. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka tinggal dekat dan menggigit orang. Nyamuk *Aedes albopictus* menggigit manusia dan hewan dan mereka dapat tinggal di dalam atau di dekat rumah atau di hutan tetangga sedangkan *Aedes aegypti* hidup di dalam dan di luar ruangan, sedangkan *Ae. albopictus* hidup di luar ruangan (CDC, 2016).

9. Bionomik Vektor Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

a. Kesenangan nyamuk menggigit

Nyamuk *Aedes* hidup di dalam dan di sekitar rumah sehingga makanan yang diperoleh semuanya tersedia di situ. Boleh dikatakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* betina sangat menyukai

darah manusia (*antropofilik*). Kebiasaan menghisap darah nyamuk terutama pada pagi hari pukul 08.00-12.00 dan sore hari pukul 15.00-17.00. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-kali dari satu individu ke individu yang lain. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja ataupun bergerak sehingga nyamuk tidak dapat menghisap darah dengan tenang sampai kenyang pada satu individu. Keadaan inilah yang menyebabkan penularan penyakit DBD menjadi lebih mudah terjadi (Arsin, 2013).

b. Kebiasaan Nyamuk Istirahat

Lebih dari 90% *Aedes aegypti* bertumpu pada permukaan yang tidak dapat disemprot, gelap, lembab, serta pada tempat-tempat terpencil di dalam rumah atau bangunan, termasuk kamar tidur, lemari, kamar mandi, dan dapur. Nyamuk *Aedes aegypti* jarang ditemukan di luar ruangan di vegetasi atau situs lindung lainnya. Tempat istirahat dalam ruangan yang disukai *Aedes aegypti* adalah permukaan bagian bawah furnitur, benda gantung seperti pakaian dan gordena, dan dinding (WHO, 2011).

c. Tempat Berkembangbiak Nyamuk

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut (Kemenkes RI, 2013) :

- 1) Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari baik di dalam maupun di luar rumah, antara lain seperti ember, drum, tempayan, bak mandi/WC, dan lainnya.
 - 2) TPA bukan untuk keperluan sehari-hari, diantaranya yaitu tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, barang bekas, talang air dan lainnya.
 - 3) TPA alamiah, seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, potongan bambu, pelepah pisang, dan lainnya.
- d. Jarak Terbang Nyamuk

Kemampuan nyamuk *aedes sp* betina dapat terbang rata-rata sekitar 40 meter, namun secara pasif misalnya karena angin ataupun terbawa kendaraan dapat berpindah lebih jauh. Nyamuk *Aedes aegypti* tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis. Di Indonesia nyamuk ini tersebar luas baik di rumah maupun di tempat umum. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup dan berkembang biak sampai ketinggian daerah ± 1000 mdpl (Kemenkes, 2017).

10. Pengendalian Vektor Demam Berdarah *Dengue*

a. Pengendalian dengan 3M-Plus

Kasus demam berdarah terjadi karena perilaku hidup masyarakat yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungan. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu

penyakit yang perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan kematian dan dapat terjadi karena lingkungan yang kurang bersih. Berbagai upaya dilakukan untuk mencegah merebaknya wabah DBD. Salah satu caranya adalah dengan melakukan PSN 3M Plus, diantaranya:

- 1) 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.
- 2) Menutup, merupakan kegiatan menutup rapat tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi maupun drum.
- 3) 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.

Plus-nya adalah bentuk upaya pencegahan tambahan seperti berikut:

- a) Memelihara ikan pemakan jentik nyamuk
 - b) Menggunakan obat anti nyamuk
 - c) Memasang kawat kasa pada jendela dan ventilasi
 - d) Gotong Royong membersihkan lingkungan
 - e) Periksa tempat-tempat penampungan air
 - f) Meletakkan pakaian bekas pakai dalam wadah tertutup
 - g) Memberikan larvasida pada penampungan air yang susah dikuras
 - h) Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar
 - i) Menanam tanaman pengusir nyamuk
- b. Pengendalian Secara Biologis

Pengendalian biologis yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan hewan ataupun tumbuhan. Cara yang dianggap paling efektif adalah dengan memelihara ikan cupang yang dimasukkan ke dalam kolam. Ikan cupang ini bisa memakan jentik-jentik nyamuk yang ada dalam tempat penampungan air atau kolam atau dengan menambahkannya dengan bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt H-14) (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

- c. Pengendalian Secara Kimiawi

Pengendalian vektor DBD secara kimiawi dilakukan dengan cara menaburkan bubuk abate ke tempat penampungan. Tidak hanya penaburan bubuk abate, pengendalian secara kimiawi juga

dapat dilakukan dengan melakukan *fogging* atau pengasapan dengan menggunakan *malathion* dan *fenthion* yang berguna mengurangi kemungkinan penularan *Aedes aegypti* sampai batas tertentu (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Pengasapan (*fogging*) dapat membunuh vektor DBD sedangkan pemberian bubuk abate pada tempat-tempat penampungan air dapat membunuh jentik nyamuk. Selain itu, dapat juga digunakan larvasida. senyawa anti nyamuk yang mengandung *DEET*, pikaridin, atau minyak lemon *eucalyptus* (Arsin, 2013).

d. Pengendalian Vektor Terpadu (*Integrated Vector Management*)

Manajemen vektor terintegrasi (IVM) adalah pendekatan strategis untuk pengendalian vektor dipromosikan oleh *World Health Organization* dan mencakup pengendalian vektor demam berdarah. Didefinisikan sebagai “proses pengambilan keputusan yang rasional untuk penggunaan sumber daya yang optimal untuk pengendalian vektor”, IVM mempertimbangkan lima elemen kunci dalam proses manajemen, yaitu:

- 1) advokasi, mobilisasi sosial dan legislasi – promosi dari semua ini prinsip-prinsip dalam kebijakan pembangunan dari semua instansi terkait, organisasi dan masyarakat sipil; pembentukan atau penguatan peraturan dan perundang-

- undangan kontrol untuk kesehatan masyarakat; dan pemberdayaan masyarakat;
- 2) kolaborasi dalam sektor kesehatan dan dengan sektor lain – pertimbangannya dari semua opsi untuk kolaborasi di dalam dan di antara sektor publik dan swasta; perencanaan dan pengambilan keputusan didelegasikan kepada administrasi serendah mungkin, tingkat; dan memperkuat komunikasi antara pembuat kebijakan, manajer program pengendalian penyakit tular vektor, dan mitra kunci lainnya;
 - 3) pendekatan terpadu untuk pengendalian penyakit – memastikan penggunaan yang rasional dari yang tersedia sumber daya melalui penerapan pendekatan pengendalian multi-penyakit; integrasi metode pengendalian vektor non-kimia dan kimia; dan integrasi dengan lainnya tindakan pengendalian penyakit;
 - 4) pengambilan keputusan berbasis bukti – adaptasi strategi dan intervensi untuk ekologi vektor lokal, epidemiologi dan sumber daya, dipandu oleh operasional penelitian dan tunduk pada pemantauan dan evaluasi rutin;
 - 5) peningkatan kapasitas – pengembangan infrastruktur penting, sumber daya keuangan dan sumber daya manusia yang memadai di tingkat nasional dan lokal untuk mengelola IVM program, berdasarkan analisis situasi (WHO, 2009).

B. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah *Dengue*

Berdasarkan teori segitiga epidemiologi John Gordon dan La Ritch (1950), timbulnya suatu penyakit diakibatkan oleh adanya interaksi tiga komponen penyebab penyakit yaitu faktor *agent*, faktor lingkungan (*environment*) dan faktor penjamu (*host*). Adapun faktor yang dapat memengaruhi terjadinya DBD diantaranya :

1. Faktor *Agent*

Virus *Dengue* (DEN) adalah virus RNA untai tunggal kecil yang terdiri dari empat serotipe berbeda (DEN-1 hingga DEN-4). Serotipe virus *Dengue* yang terkait erat ini termasuk dalam genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Partikel dewasa virus *Dengue* berbentuk bulat dengan diameter 50nm mengandung beberapa salinan dari tiga protein struktural, bilayer membran yang diturunkan dari inang dan salinan tunggal genom RNA beruntai tunggal dengan indera positif. Genom dibelah oleh inang dan protease virus dalam tiga protein struktural (kapsid, C, prM, prekursor membran, M, protein dan amplop, E) dan tujuh protein nonstruktural (NS) (WHO, 2009).

Virus *Dengue* menyebar ke manusia melalui gigitan nyamuk spesies *Aedes* yang terinfeksi (*Ae. aegypti* atau *Ae. albopictus*). Pemulihan dari infeksi diyakini akan memberikan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe. Namun, kekebalan silang ke serotipe lain

setelah pemulihan hanya sebagian, dan sementara. Infeksi selanjutnya (infeksi sekunder) oleh serotipe lain akan meningkatkan risiko berkembangnya demam berdarah yang parah (WHO, 2022).

2. Faktor Pejamu (*host*)

a. Usia

Tampak terjadi perubahan pola penyakit kasus DBD, dimana dahulu kejadian DBD adalah penyakit pada anak-anak berumur dibawah 15 tahun. Anak – anak lebih rentan terkena DBD karena anak usia tersebut memiliki endotel pembuluh darah kapiler yang lebih rentan terjadi pelepasan sitokinin (Jayani and Fadilah, 2017).

Namun, saat ini DBD telah menyerang seluruh kelompok umur, bahkan lebih banyak pada usia produktif. Tahun 1999 hingga tahun 2009 kelompok umur terbesar kasus DBD cenderung pada kelompok umur ≥ 15 tahun (Depkes RI, 2010). Sebuah studi yang dilakukan di Jeddah, Saudi Arabia menyebutkan DBD terjadi lebih banyak kasus pada usia dewasa daripada anak-anak (Hegazi *et al.*, 2020). Penelitian di Taiwan juga menyebutkan bahwa dari 136 responden, mayoritas kasus DBD adalah orang dewasa dan hanya lima kasus adalah anak-anak atau remaja di bawah 18 tahun (Wei *et al.*, 2016).

Hal ini menunjukkan kelompok dewasa pun tidak memiliki imunitas yang cukup untuk infeksi *Dengue* dengan serotipe

berbeda. Hal lain yang menyebabkan tingginya kasus hal ini dikarenakan kelompok usia ini adalah kelompok usia produktif yang memiliki kegiatan pada siang hari lebih banyak baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan, mobilitasi tinggi, interaksi dengan orang lain juga tinggi sehingga memudahkan vektor yakni nyamuk *Aedes aegypti* untuk menularkan virus *Dengue* (Saraswati and Mulyantari, 2017).

b. Jenis Kelamin

Bila dilihat dari aspek jenis kelamin, penderita infeksi virus *Dengue* dengan jenis kelamin perempuan dan laki-laki jumlahnya tidak jauh berbeda (Suwandono A, 2019). Sebuah penelitian imunologi menunjukkan bahwa sistem kekebalan tubuh laki-laki lebih rentan terhadap DBD dibandingkan perempuan, namun secara keseluruhan tidak terdapat perbedaan antara jenis kelamin penderita DBD (Siswanto and Usnawati, 2019). Sejauh ini tidak ditemukan perbedaan kerentanan terhadap serangan DBD dikaitkan dengan perbedaan dari jenis kelamin (Baitanu *et al.*, 2022).

c. Mobilitas Penduduk

Mobilitas penduduk akan memudahkan penularan dari suatu tempat ke tempat yang lainnya (Arsin, 2013). Mobilitas penduduk yang tinggi dan didukung oleh transportasi yang baik memudahkan terjadinya penyebaran penyakit, baik yang

terbawa kendaraan maupun penduduk yang telah terinfeksi virus yang ditularkan nyamuk *Aedes aegypti* (Dari *et al*, 2020). Semakin tinggi mobilitas makin besar kemungkinan penyebaran penyakit DBD (Siswanto and Usnawati, 2019).

d. Pendidikan

Banyak faktor yang mempengaruhi kejadian DBD salah satunya adalah tingkat pendidikan. Didalam teori Grossman (1999) semakin tinggi tingkat pendidikan semakin tinggi pula kepedulian terhadap kesehatan. hal ini sejalan dengan penelitian ini, bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka semakin baik pula perilaku dalam pencegahan DBD (Saputri, Inda and Ariyanto, 2020).

e. Kebiasaan Menggantungkan Pakaian

WHO (*World Health Organization*) menyebutkan bahwa vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat istirahat yang gelap, lembab, tempat tersembunyi di dalam rumah atau dalam bangunan, salah satunya adalah baju atau pakaian (WHO, 2011).

Keberadaan pakaian menggantung dapat dijadikan salah satu tempat hinggap yang disukai nyamuk *Aedes aegypti*. Dimana dalam pakaian yang telah dipakai terdapat beberapa zat yang membuat nyamuk tertarik untuk mendekat seperti asam amino, asam laktat dan zat-zat lainya yang berasal dari keringat

manusia. Nyamuk juga senang dengan aroma tubuh manusia yang mengeluarkan karbondioksida dari pernafasan yang kemudian menempel pada pakaian (Dinata *et al.*, 2012).

Penelitian yang dilakukan di Kabupaten Langkat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah dengan kejadian DBD dengan *p-value* sebesar 0,002 (Fadrina *et al.*, 2021).

f. Penggunaan Obat Anti Nyamuk

Repellent (penolak) atau obat anti nyamuk adalah cara umum perlindungan pribadi terhadap nyamuk dan serangga penggigit lainnya. Penolak serangga kimiawi dapat memberikan perlindungan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, dan spesies *Anopheles* selama beberapa jam (WHO, 2011).

Banyak upaya yang dilakukan oleh masyarakat dalam rangka pengendalian nyamuk tersebut salah satunya dengan menggunakan anti nyamuk. Anti nyamuk memiliki banyak pilihan bentuk sediaan antara lain dalam bentuk *repellent*, semprot, elektrik dan bentuk *coil* (anti nyamuk bakar) (Widayanti, Nur, Anis, Maksud and Susanti, 2019).

Aktivitas menggigit nyamuk *Aedes aegypti* biasanya mulai pada pagi hari dan petang hari, dengan 2 puncak aktifitas antara

pukul 09.00-10.00 dan pada pukul 16.00-17.00. (Kemenkes, 2017).

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara pemakaian *repellent* dengan kejadian DBD dengan $p\text{-value} = 0,018$. *Aedes aegypti* betina biasanya mencari mangsa atau menghisap darah dengan dua puncak aktivitas yaitu pukul 09.00 – 10.00 dan pukul 16.00 – 17.00, maka dikatakan baik apabila memakai *repellent* pada waktu tersebut (Pratiwi *et al.*, 2013).

g. Menguras Tempat Penampungan Air Satu Kali dalam Seminggu

Menguras adalah kegiatan membersihkan tempat yang sering menjadi penampungan seperti bak mandi/WC, drum dan sebagainya sekurang-kurangnya seminggu sekali (Kemenkes, 2016).

Menguras adalah perilaku untuk membersihkan tempat yang dijadikan sebagai tempat penampungan air dan dilakukan dengan cara menggosok dinding bagian dalam dari bak mandi. Menguras tempat penampungan air harus dilakukan minimal satu minggu sekali untuk memutus siklus hidup dari nyamuk *Aedes aegypti* karena nyamuk tersebut memerlukan waktu sekitar 10-12 hari untuk menjadi nyamuk *Aedes aegypti* dewasa (Moreira, Setyobudi and Ndun, 2020). Kegiatan menguras bak

mandi dilakukan secara teratur dan rutin setiap seminggu sekali agar tidak ada jentik nyamuk (Ariani, 2016). Kebiasaan menguras seminggu sekali penting untuk dilakukan untuk mencegah tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.

Tempat penampungan air yang sering dibersihkan dapat menekan populasi jentik sehingga tidak tumbuh dan berkembang menjadi nyamuk dewasa. Jentik nyamuk biasanya diletakkan di dinding tempat penampungan air saat nyamuk dewasa bertelur. Pengurasan tempat penampungan air dilakukan teratur minimal seminggu sekali dapat ditekan serendah-rendahnya, sehingga penularan DBD tidak terjadi (Wanti and Darman, 2014).

Siklus hidup nyamuk *Aedes sp*, yaitu telur, jentik, pupa dan nyamuk dewasa. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa sekitar 7-10 hari (Kemenkes RI, 2011). Kebiasaan menguras bak mandi sebaiknya dilakukan secara rutin minimal tiap 7 hari sekali untuk memutus siklus perkembangbiakan nyamuk dari tahap telur hingga menjadi nyamuk dewasa.

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Sekaran, Kota Semarang dengan *p-value* 0,002 menunjukkan adanya hubungan antara menguras tempat penampung air seminggu sekali dengan kejadian DBD (Lidya Ayun and Tunggul Pawenang, 2017).

h. Menutup Tempat Penampungan Air

Menutup adalah kegiatan menutup rapat tempat-tempat penampungan air seperti gentong air, tempayan dan lainnya (Kemenkes, 2017). Menutup, merupakan kegiatan menutup rapat tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi maupun drum. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air seperti pada tempayan, drum, atau ember yang berada di pemukiman dengan air yang tenang atau tergenang dan relatif jernih dan bukan pada genangan air yang langsung di tanah (Lee, 2014).

Penelitian yang dilakukan di Wilayah kerja Puskesmas Payung Sekaki, Pekanbaru, menunjukkan variabel menutup tempat penampungan air berhubungan dengan kejadian DBD dengan *p-value* sebesar 0,004. Tempat penampungan air yang terbuka berisiko untuk jadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* (Irawan and Suryati, 2021).

Gafur dan Saleh dalam penelitiannya menyebutkan bahwa tempat penampungan air sebaliknya menggunakan penutup rapat serta mudah di bersihkan. Dengan menggunakan tutup yang rapat pada setiap penampungan air akan mencegah nyamuk untuk bersarang dan bertelur. Wadah yang terbuka akan memungkinkan nyamuk berkembang biak dengan mudah (Gafur and Saleh, 2015).

i. Mengubur barang bekas

Tempat perkembangbiakan nyamuk selain di tempat penampungan air juga pada kontainer (barang bekas) yang memungkinkan air hujan tergenang yang tidak beralaskan tanah, seperti kaleng bekas, ban bekas, botol, tempurung kelapa, plastik, dan lain-lain yang dibuang di sembarang tempat (Depkes RI, 2010).

Penelitian yang dilakukan di Kelurahan Gajahmungkur, Kota Semarang menunjukkan bahwa hasil uji statistik diperoleh *p-value* sebesar 0,004 artinya terdapat hubungan antara mengubur barang bekas dengan kejadian Demam Berdarah *Dengue*. Masyarakat hendaknya dapat membiasakan diri mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan sehingga dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. (Winarsih, 2014).

j. Menabur abate

Abate merupakan bubuk pasir yang berwarna coklat dan mengandung bahan aktif *temephos* 1%. Abate digunakan dengan cara ditaburkan pada tempat perindukan nyamuk sesuai takaran yang dianjurkan, yaitu sebesar 1 ppm atau 10 gram untuk 100 liter air (WHO, 2011).

Menaburkan bubuk abate ke tempat penampungan air, ini merupakan salah satu cara mengendalikan dan memberantas

jentik-jentik nyamuk secara kimiawi (Kemenkes, 2017). Penaburan bubuk abate sebaiknya ditaburkan pada penampungan air yang memiliki volume yang cukup besar (Santoso *et al.*, 2018). Larvasidasi yaitu membubuhkan larvasida misalnya temephos di tempat-tempat yang sulit dikuras atau di daerah yang sulit air (Kemenkes, 2017).

Temephos sudah digunakan di Indonesia sejak tahun 1976 dan pada tahun 1980 ditetapkan menjadi bagian dari program pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu program abatisasi nasional. Program ini dilakukan dengan membagikan Abate 1 SG kepada masyarakat (Ridha, 2011).

Abatisasi yaitu pemberian serbuk abate pada tempat-tempat yang digenangi air termasuk bak mandi, jambangan bunga dan sebagainya dengan tujuan membunuh jentik-jentik nyamuk *Aedes aegypti* dan mencegah terjadinya wabah DBD. Pemberian serbuk abate dilakukan dua sampai tiga bulan sekali, dengan takaran 10 gr abate untuk 100 liter air (Fitrianingsih, 2019).

Menurut Kemenkes RI tahun 2013 dalam (Nasifah and Sukendra, 2021) dosis penaburan bubuk abate yang dianjurkan adalah satu sendok makan atau sekitar 10 gram yang digunakan untuk 100 liter air dan bubuk abate yang telah ditaburkan sebaiknya segera diganti sekitar 2-3 bulan.

Larvasidasi merupakan kegiatan pemberian insektisida yang ditujukan untuk membunuh stadium larva. Larvasiding dimaksudkan untuk menekan kepadatan populasi vektor untuk jangka waktu yang relatif lama (3 bulan), sehingga transmisi virus *Dengue* selama waktu itu dapat diturunkan atau dicegah (Kemenkes RI, 2011).

3. Faktor Lingkungan (*environment*)

a. Penggunaan Kawat Kasa pada Ventilasi

Ventilasi merupakan tempat laju pertukaran udara sehingga merupakan tempat udara keluar masuk secara bebas (Permenkes RI, No. 1077/MENKES/PER/V/ 2011). Lubang pada ventilasi biasanya dimanfaatkan oleh nyamuk untuk keluar masuk kedalam rumah. Hal ini dapat mengakibatkan kontak antara manusia dan vektor (Setia Ariyati and Sandra, 2017).

Wijarahayau dan Sukei dalam penelitiannya di Puskesmas Kalasan, Kabupaten Sleman menyatakan keberadaan ventilasi pada suatu bangunan selain untuk pencahayaan juga digunakan sebagai tempat pertukaran udara dan ventilasi dapat dimanfaatkan oleh vektor untuk keluar masuk ke dalam rumah. Kasa nyamuk atau kawat kasa merupakan salah satu alat pelindung yang terbuat dari besi yang dipasangkan pada ventilasi. Pemakaian kasa pada ventilasi yaitu sebagai salah satu upaya pencegahan penularan penyakit DBD yang mana

penggunaan kasa ini bertujuan agar nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah dan menggigit manusia (Wijirahayu and Sukes, 2019).

Hasil penelitian Suryanto (2018) mengenai penggunaan kasa pada ventilasi dengan kejadian DBD menunjukkan bahwa $p = 0,035$ ($p < 0,05$) yang bermakna penggunaan kasa pada ventilasi mempunyai hubungan terhadap kejadian DBD di Kecamatan Dringu Kabupaten Probolinggo. Rumah dengan kondisi ventilasi yang tidak menggunakan kasa akan memudahkan nyamuk untuk masuk keluar rumah dan menggigit manusia serta meletakkan telurnya di kontainer. Dengan dipasangnya kasa pada ventilasi, maka kemungkinan nyamuk untuk masuk ke rumah dan menggigit manusia dapat dicegah sehingga risiko terkena penyakit DBD semakin kecil.

b. Ketinggian Tempat

Vektor nyamuk penular penyakit *Dengue* ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali di tempat yang memiliki ketinggian lebih dari 1000 m di atas permukaan laut (Kementerian Kesehatan, 2015). Distribusi *Aedes aegypti* juga dibatasi ketinggian, dimana biasanya tidak ditemukan di atas ketinggian 1.000 m. Vektor *Aedes aegypti* dapat hidup dan berkembang biak hingga ketinggian daerah ± 1.000 mdpl. Pada ketinggian di atas ± 1000 mdpl, suhu udar terlalu rendah

sehingga tidak memungkinkan nyamuk berkembangbiak (Kemenkes, 2017).

c. Keberadaan Jentik pada Tempat Penampungan Air

Keberadaan jentik nyamuk yang hidup sangat memungkinkan terjadinya penyakit demam berdarah *Dengue*. Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak di tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari atau barang-barang lain yang memungkinkan air tergenang dan tidak beralaskan tanah, misalnya seperti di Bak mandi/WC, dispenser, tempayan, drum, tempat minum burung, vas bunga, kaleng bekas, ban bekas, botol, tempurung kelapa dan sampah plastik yang dibuang sembarangan (Kemenkes, 2016)

Menurut Sutaryo (2005) dalam Sari (2013) menyebutkan virus *Dengue* ini memiliki masa inkubasi yang tidak terlalu lama yaitu antara 3-7 hari virus akan terdapat di tubuh manusia. Keberadaan jentik nyamuk berisiko terhadap penyakit DBD. Hal tersebut disebabkan penetasan sampai dengan kemunculan nyamuk dewasa hanya berlangsung sedikitnya selama 7 hari. Jika banyak terdapat jentik di rumah atau sekitar rumah membuat kepadatan nyamuk meningkat yang mengakibatkan mudahnya penularan penyakit DBD .

Hasil penelitian mengenai kejadian DBD dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan

Tahun 2009 menunjukkan bahwa nilai *p-value* 0,001, sehingga dapat disimpulkan faktor keberadaan jentik *Aedes aegypti* pada tempat penampungan air mempunyai hubungan terhadap kejadian DBD (Wati, 2009).

d. Jarak Antar Rumah

Jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* adalah 100 m (Kemenkes, 2004). Jarak antara rumah mempengaruhi penyebaran nyamuk dari satu rumah ke rumah lain, semakin dekat jarak antara rumah semakin mudah nyamuk menyebar ke rumah sebelah. Bahan-bahan pembuat rumah, konstruksi rumah, warna dinding dan pengaturan barang-barang dalam rumah menyebabkan rumah tersebut disenangi atau tidak disenangi oleh nyamuk (Arsin, 2013).

e. Curah Hujan

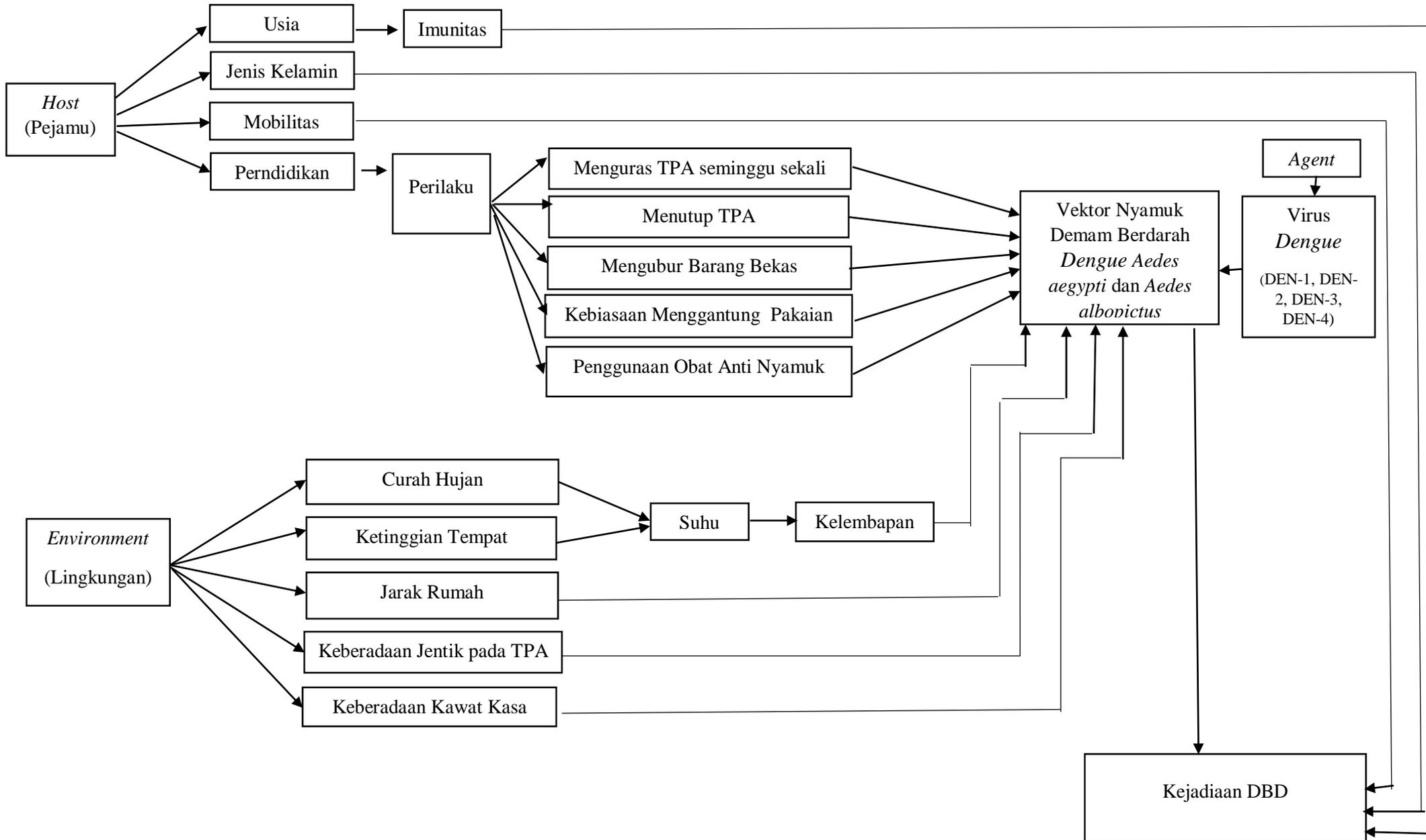
Pada musim hujan dimana curah hujan akan diatas normal. Hal ini akan mengakibatkan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* yang pada musim kemarau tidak terisi air, mulai terisi air (Siswanto and Usnawati, 2019).

Curah hujan memiliki kontribusi dalam tersedianya habitat untuk vektor *Aedes aegypti*. Curah hujan akan menambah genangan air sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk. Suhu dan kelembaban udara selama musim hujan sangat kondusif bagi kelangsungan hidup nyamuk. Pengaruh curah hujan terhadap

vektor bervariasi, tergantung pada jumlah curah hujan, frekuensi hari hujan, keadaan geografi dan sifat fisik lahan atau jenis habitat sebagai penampung air yang merupakan tempat perkembangbiakan nyamuk (Arsin, 2013).

Curah hujan yang cukup dan tidak berlebihan dapat menjadi kondisi yang optimal bagi perkembangbiakan nyamuk. Curah hujan berpengaruh terhadap kejadian demam berdarah *Dengue*. Hasil riset menunjukkan bahwa curah hujan memberikan efek positif terhadap kejadian DBD. Intensitas curah hujan dalam satu tahun yang berkisar dari 1.500 mm hingga 3.670 mm akan memengaruhi kejadian DBD (Yussanti, Salamah, and Kuswanto, 2011).

C. Kerangka Teori



Sumber : Modifikasi Teori Segitiga Epidemiologi John Gordon, Kementerian Kesehatan 2017, Siswanto dan Usnawati, 2019, Anggraeni et al 2021

