

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah Dengue

1. Definisi Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* yang mengakibatkan demam akut. DBD adalah salah satu manifestasi *simptomatik* dari infeksi virus *dengue*. Penyakit DBD adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, yang ditandai dengan demam mendadak 2-7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri hulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa *petechie*, *purpura*, *echymosis*, *epistaksis*, perdarahan gusi, *hematemesis*, *melena*, *hepatomegali*, *trombositopeni*, dan kesadaran menurun atau renjatan (Arsin, 2013).

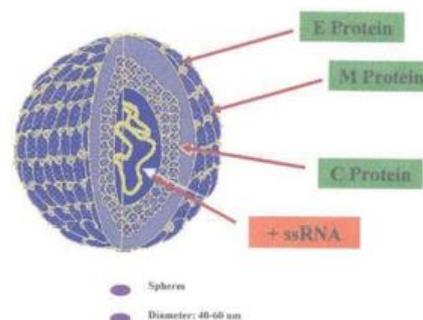
2. Penyebab Penyakit

Penyakit DBD disebabkan oleh virus dengue dari kelompok *Arbovirus B*, yaitu *arthropod-borne virus* atau virus yang disebabkan oleh artropoda. Virus ini termasuk genus *Flavivirus* dari famili *Flaviviridae* (Widoyono, 2018). Virus berukuran kecil (50nm) ini memiliki *single standard* RNA. Virion-nya terdiri dari *nucleocapsid* dengan bentuk kubus simetris dan terbungkus dalam amplop lipoprotein. *Genome* (rangkaian kromosom) virus Dengue berukuran panjang sekitar 11.000 dan terbentuk dari tiga gen protein struktural yaitu *nucleocapsid* atau protein *core* (C),

membrane-associated protein (M) dan suatu protein *envelope* (E) serta gen protein non struktural (NS) (Kemenkes RI, 2017).

Terdapat empat serotipe virus yang dikenal yakni DEN-1, DEN-2, DEN3 dan DEN-4. Keempat serotipe virus ini telah ditemukan di berbagai wilayah Indonesia. Hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa Dengue-3 sangat berkaitan dengan kasus DBD berat dan merupakan serotipe yang paling luas distribusinya disusul oleh Dengue-2, Dengue-1 dan Dengue -4 (Kemenkes RI, 2017).

Terinfeksi seseorang dengan salah satu serotipe tersebut di atas, akan menyebabkan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus yang bersangkutan. Meskipun keempat serotipe virus tersebut mempunyai daya antigenisitas yang sama namun mereka berbeda dalam menimbulkan proteksi silang meski baru beberapa bulan terjadi infeksi dengan salah satu dari mereka (Kemenkes RI, 2017).



Gambar 2.1 Virus Dengue
(Sumber: Kemenkes RI, 2017)

3. Penularan Penyakit

Dengue ditularkan pada manusia terutama oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan nyamuk *Aedes albopictus*, dan juga kadang-kadang ditularkan

oleh *Aedes polynesiensis* dan beberapa spesies nyamuk lainnya yang aktif mengisap darah pada waktu siang hari. Manusia adalah sumber infeksi primer pada dengue. Manusia yang mengandung virus dengue di dalam darahnya (viremia) dapat menularkan virus ke nyamuk yang menghisap darahnya. Sesudah darah yang infeksiif terhisap nyamuk, virus memasuki kelenjar liur nyamuk (*salivary glands*) lalu berkembang biak menjadi infeksiif dalam waktu 8-10 hari, yang disebut masa inkubasi ekstrinsik (*extrinsic incubation period*). Sekali virus memasuki tubuh nyamuk dan berkembang biak, nyamuk akan tetap infeksiif seumur hidupnya (Soedarto, 2012).

Di dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti* maupun di dalam tubuh *Aedes albopictus* strain Indonesia virus dengue berkembang biak sama baiknya, sehingga kedua spesies nyamuk *Aedes* ini merupakan vektor penular yang harus diberantas dari lingkungan hidup manusia untuk mencegah terjadinya epidemi dengue (Soedarto, 2012).

Jika nyamuk *Aedes* menggigit orang lain, virus akan ditularkan. Di dalam tubuh manusia virus dengue akan berkembang biak, dan memerlukan waktu inkubasi sekitar 45 hari (*intrinsic incubation period*) sebelum dapat menimbulkan penyakit dengue. Penularan virus dengue dari manusia ke nyamuk terjadi jika di dalam tubuh manusia sedang terjadi viremia, yaitu 2 hari sebelum terjadi demam sampai hari ke-5 sesudah terjadinya demam. Virus juga dapat menginfeksi telur nyamuk yang ada di ovarium secara transovarial (Soedarto, 2012).

4. Gejala Klinis

Infeksi virus dengue dapat bermanifestasi pada beberapa luaran, meliputi demam biasa, demam berdarah (klasik), demam berdarah dengue (*hemoragik*), dan sindrom syok dengue (Purnama, 2016).

a. Demam Berdarah (Klasik)

Demam berdarah menunjukkan gejala yang umumnya berbeda-beda tergantung usia pasien. Gejala yang umum terjadi pada bayi dan anak-anak adalah demam dan munculnya ruam. Sedangkan pada pasien usia remaja dan dewasa, gejala yang tampak adalah demam tinggi, sakit kepala parah, nyeri di belakang mata, nyeri pada sendi dan tulang, mual dan muntah, serta munculnya ruam pada kulit. Penurunan jumlah sel darah putih (*leukopenia*) dan penurunan keping darah atau trombosit (*trombositopenia*) juga seringkali dapat diobservasi pada pasien demam berdarah. Pada beberapa epidemi, pasien juga menunjukkan pendarahan yang meliputi mimisan, gusi berdarah, pendarahan saluran cerna, kencing berdarah (*haematuria*), dan pendarahan berat saat menstruasi (*menorrhagia*) (Purnama, 2016).

b. Demam Berdarah Dengue (*Hemoragik*)

Pasien yang menderita DBD biasanya menunjukkan gejala seperti penderita demam berdarah klasik ditambah dengan empat gejala utama, yaitu demam tinggi, fenomena *hemoragik* atau pendarahan hebat, yang seringkali diikuti oleh pembesaran hati dan

kegagalan sistem sirkulasi darah. Adanya kerusakan pembuluh darah, pembuluh limfa, pendarahan di bawah kulit yang membuat munculnya memar kebiruan, trombositopenia dan peningkatan jumlah sel darah merah juga sering ditemukan pada pasien DBD. Salah satu karakteristik untuk membedakan tingkat keparahan DBD sekaligus membedakannya dari demam berdarah klasik adalah adanya kebocoran plasma darah. Fase kritis DBD adalah setelah 2-7 hari demam tinggi, pasien mengalami penurunan suhu tubuh yang drastis. Pasien akan terus berkeringat, sulit tidur, dan mengalami penurunan tekanan darah. Bila terapi dengan elektrolit dilakukan dengan cepat dan tepat, pasien dapat sembuh dengan cepat setelah mengalami masa kritis. Namun bila tidak, DBD dapat mengakibatkan kematian (Purnama, 2016).

c. Sindrom Syok Dengue

Sindrom syok adalah tingkat infeksi virus dengue yang terparah, di mana pasien akan mengalami sebagian besar atau seluruh gejala yang terjadi pada penderita demam berdarah klasik dan demam berdarah dengue disertai dengan kebocoran cairan di luar pembuluh darah, pendarahan parah, dan syok (mengakibatkan tekanan darah sangat rendah), biasanya setelah 2-7 hari demam. Tubuh yang dingin, sulit tidur, dan sakit di bagian perut adalah tanda-tanda awal yang umum sebelum terjadinya syok. Sindrom syok terjadi biasanya pada anak-anak (kadang-kala terjadi pada orang dewasa) yang mengalami

infeksi dengue untuk kedua kalinya. Hal ini umumnya sangat fatal dan dapat berakibat pada kematian, terutama pada anak-anak, bila tidak ditangani dengan tepat dan cepat. Durasi syok itu sendiri sangat cepat. Pasien dapat meninggal pada kurun waktu 12-24 jam setelah syok terjadi atau dapat sembuh dengan cepat bila usaha terapi untuk mengembalikan cairan tubuh dilakukan dengan tepat. Dalam waktu 2-3 hari, pasien yang telah berhasil melewati masa syok akan sembuh, ditandai dengan tingkat pengeluaran urin yang sesuai dan kembalinya nafsu makan (Purnama, 2016).

5. Diagnosis

Kriteria diagnosis infeksi dengue dibagi menjadi kriteria diagnosis klinis dan kriteria diagnosis laboratoris. Kriteria diagnosis klinis penting dalam penapisan kasus, tata laksana kasus, memperkirakan prognosis kasus, dan surveilans. Kriteria diagnosis laboratoris yaitu kriteria diagnosis dengan konfirmasi laboratorium yang penting dalam pelaporan, surveilans, penelitian dan langkah-langkah tindakan preventif dan promotif (Kemenkes RI, 2017).

a. Kriteria Diagnosis Klinis

Manifestasi klinis infeksi dengue sangat bervariasi dan sulit dibedakan dari penyakit infeksi lain terutama pada fase awal perjalanan penyakitnya. Dengan meningkatnya kewaspadaan masyarakat terhadap infeksi dengue, tidak jarang pasien demam dibawa berobat pada fase awal penyakit, bahkan pada hari pertama

demam. Sisi baik dari kewaspadaan ini adalah pasien demam berdarah dengue dapat diketahui dan memperoleh pengobatan pada fase dini, namun di sisi lain pada fase ini sangat sulit bagi tenaga kesehatan untuk menegakkan diagnosis demam berdarah dengue. Oleh karena itu diperlukan petunjuk kapan suatu infeksi dengue harus dicurigai, petunjuk ini dapat berupa tanda dan gejala klinis serta pemeriksaan laboratorium rutin (Kemenkes RI, 2017).

Diagnosis DBD dapat ditegakkan bila ditemukan manifestasi berikut:

- 1) Demam 2–7 hari yang timbul mendadak, tinggi, terus-menerus
 - 2) Adanya manifestasi perdarahan baik yang spontan seperti *petechie*, *purpura*, *echymosis*, *epistaksis*, perdarahan gusi, *hematemesis* dan atau *melena*; maupun berupa uji tourniquet positif.
 - 3) *Trombositopenia* (Trombosit $\leq 100.000/\text{mm}^3$)
 - 4) Adanya kebocoran plasma (*plasma leakage*) akibat dari peningkatan permeabilitas vaskular yang ditandai salah satu atau lebih tanda berikut:
 - a) Peningkatan hematokrit/hemokonsentrasi $\geq 20\%$ dari nilai *baseline* atau penurunan sebesar itu pada fase konvalesen.
 - b) Efusi *pleura*, *asites* atau *hipoproteinemia/hipoalbuminemia*.
- b. Kriteria Diagnosis Laboratoris

Kriteria diagnosis laboratoris infeksi dengue terdiri atas:

- 1) *Probable*; apabila diagnosis klinis diperkuat oleh hasil pemeriksaan serologi antidengue (deteksi antibodi) serum tunggal dan/atau penderita bertempat tinggal/ pernah berkunjung ke daerah endemis DBD dalam kurun waktu masa inkubasi.
- 2) *Confirmed*; apabila diagnosis klinis diperkuat dengan sekurang-kurangnya salah satu pemeriksaan berikut:
 - a) Isolasi virus Dengue dari serum atau sampel otopsi.
 - b) Pemeriksaan HI Test dimana terdapat peningkatan titer antibodi 4 kali pada pasangan serum akut dan konvalesen atau peningkatan antibodi IgM spesifik untuk virus dengue.
 - c) Positif antigen virus Dengue pada pemeriksaan otopsi jaringan, serum atau cairan serebrospinal (LCS) dengan metode *immunohistochemistry*, *immunofluorescence* atau *serokonversi* pemeriksaan IgG dan IgM (dari negatif menjadi positif) pada pemeriksaan serologi berpasangan (ELISA).
 - d) Positif pemeriksaan antigen dengue dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) atau pemeriksaan NS1 dengue.

6. Pencegahan

Menurut Widoyono (2008) kegiatan pencegahan DBD meliputi:

- a. Pembersihan jentik
 - 1) Program pemberantasan sarang nyamuk (PSN)
 - 2) Larvasidasi
 - 3) Memelihara ikan pemakan jentik

b. Pencegahan gigitan nyamuk

- 1) Menggunakan kelambu
- 2) Menggunakan obat nyamuk
- 3) Tidak melakukan kebiasaan berisiko (tidur siang, menggantung pakaian)

B. Vektor Penular Penyakit Demam Berdarah Dengue

Virus dengue ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes*. *Aedes aegypti* merupakan vektor epidemi yang paling utama, namun spesies lain seperti *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis*, *Aedes scutellaris* dan *Aedes niveus* juga dianggap sebagai vektor sekunder. Semua nyamuk mempunyai daerah distribusi geografis sendiri-sendiri yang terbatas, kecuali *Aedes aegypti*. Meskipun mereka merupakan host yang sangat baik untuk virus dengue, biasanya mereka merupakan vektor epidemi yang kurang efisien dibanding *Aedes aegypti*. Nyamuk penular dengue ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali di tempat-tempat dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut (Kemenkes RI, 2017).

Pengertian Vektor DBD adalah nyamuk yang dapat menularkan, memindahkan dan/atau menjadi sumber penular DBD. Di Indonesia teridentifikasi ada 3 jenis nyamuk yang bisa menularkan virus dengue, yaitu *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* dan *Aedes scutellaris*. Sebenarnya yang dikenal sebagai Vektor DBD adalah nyamuk *Aedes* betina. Perbedaan morfologi antara nyamuk *aedes aegypti* betina dengan jantan terletak pada perbedaan morfologi antenanya, *Aedes aegypti* jantan memiliki antena berbulu

lebat sedangkan yang betina berbulu agak jarang/ tidak lebat (Kemenkes RI, 2017).

1. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna, yaitu mengalami perubahan bentuk morfologi selama hidupnya dari stadium telur berubah menjadi stadium larva kemudian menjadi stadium pupa dan menjadi stadium dewasa. Jarak waktu (masa) antara pergantian kulit dalam pertumbuhan dan perkembangan disebut stadium sedangkan fase ialah jangka waktu hidup nyamuk dalam satu stadium. Tahapan tiap stadium dijelaskan sebagai berikut (Hikmawati dan Sjamsul, 2021) :

a. Telur

Telur nyamuk berwarna hitam, berbentuk oval, kulit tampak garis-garis yang menyerupai sarang lebah, panjang sekitar 0,80 mm dan berat sekitar 0,0010-0,015 mg. Seekor nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat bertelur rata-rata 100-300 butir telur. *Aedes aegypti* meletakkan telur secara terpisah pada dinding tempat perindukannya (*breeding place*) 1-2 cm di atas permukaan air. Tempat air yang tertutup longgar lebih disukai sebagai tempat bertelur dibanding tempat yang terbuka. Telur nyamuk *Aedes sp* sangat tahan terhadap kekeringan di penampungan air sampai beberapa bulan dalam temperatur -2°C - 42°C , bila kelembaban terlalu tinggi telur akan menetas dalam waktu 4 hari.

b. Larva (Jentik)

Larva *Aedes aegypti* yang berbentuk larva seperti cacing bilateral simetris atau biasa diistilahkan *vermoform*. Larva berukuran 0,5-1 cm, merupakan fase pertama nyamuk yang menetas dari telur. Larva memiliki corong pernafasan (*siphon*) yang tidak langsing dan memiliki satu pasang *hair tuft* serta *pecten* yang tumbuh tidak sempurna. Larva mengalami empat tingkat pertumbuhan yang ditandai dengan pergantian kulit yang disebut instar. Instar I memiliki panjang 1-2 mm, tubuh transparan, *siphon* masih transparan, tumbuh menjadi larva instar II dalam 1 hari. Larva instar II memiliki panjang 2,5 – 3,9 mm, *siphon* agak kecoklatan, tumbuh menjadi larva instar III selama 1-2 hari. Larva instar III berukuran panjang 4-5 mm, *siphon* sudah berwarna coklat, tumbuh menjadi larva instar IV selama 2 hari. Larva instar IV berukuran 5-7 mm sudah terlihat sepasang mata dan sepasang antena, tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Umur rata-rata pertumbuhan larva hingga pupa berkisar 5-8 hari. Posisi istirahat pada larva membentuk sudut 45° terhadap bidang permukaan air.

c. Pupa (Kepompong)

Pupa merupakan fase tidak aktif makan, bentuk ini merupakan bentuk persiapan untuk berubah menjadi nyamuk dewasa. Bentuk pupa *coartate* maksudnya suatu bentuk yang hanya terlihat sebagai kantung. Pupa mempunyai corong pernafasan berbentuk segi tiga (*triangular*) dengan bentuk tubuh seperti tanda baca "koma". Tubuh pada

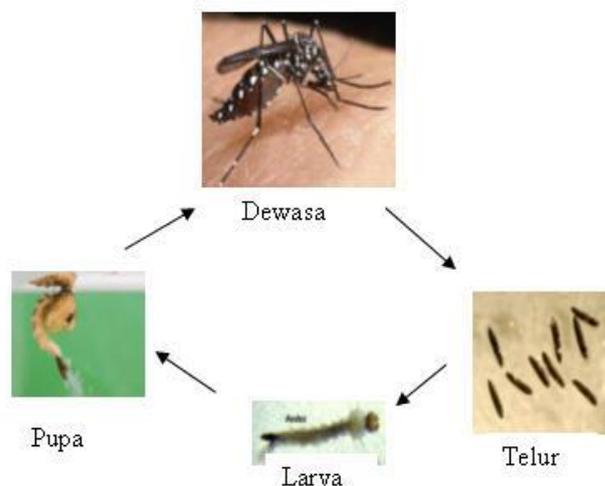
stadium pupa terdiri dari dua bagian, yaitu *cephalothorax* yang lebih besar dan abdomen dengan bentuk tubuh membengkok. Pupa akan tumbuh menjadi nyamuk dewasa dalam waktu selama 2-3 hari. Nyamuk dewasa akan keluar dari pupa melalui celah di antara kepala dan dada (*cephalothorax*).

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki badan berwarna hitam dan memiliki bercak serta garis-garis putih pada bagian kaki. Panjang nyamuk *Aedes Aegypti* \pm 5 mm. Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (*caput*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe *pilose*). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe *plumose*). *Thorax* terdiri dari 3 ruas, yaitu *prothorax*, *mesotorax*, dan *methatorax*. Pada bagian *thorax* terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2 (*mesothorax*) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas terakhir terdapat alat kopulasi berupa *cerci* pada nyamuk betina dan *hypogeum* pada nyamuk jantan.

2. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* seperti juga jenis nyamuk lainnya mengalami metamorfosis sempurna, yaitu: telur - jentik (larva) - pupa - nyamuk. Stadium telur, jentik dan pupa hidup di dalam air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu \pm 2 hari setelah telur terendam air. Stadium jentik/larva biasanya berlangsung 6-8 hari, dan stadium kepompong (Pupa) berlangsung antara 2-4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 9-10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Kemenkes RI, 2017).



Gambar 2.2 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber: Soedarto, 2012)

3. Habitat Perkembangbiakan

Habitat perkembangbiakan *Aedes sp.* ialah tempat-tempat yang dapat menampung air di dalam, di luar atau sekitar rumah serta tempat-tempat umum. Habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut (Kemenkes RI, 2017) :

- a. Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, seperti: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember.
 - b. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, bak kontrol pembuangan air, tempat pembuangan air kulkas/dispenser, talang air yang tersumbat, barang-barang bekas (contoh : ban, kaleng, botol, plastik, dan lain-lain).
 - c. Tempat penampungan air alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu dan tempurung coklat/karet, dan lain-lain.
4. Perilaku Nyamuk Dewasa

Nyamuk yang telah keluar dari pupa, kemudian beristirahat di permukaan air untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu, sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang mencari makanan. Nyamuk *Aedes aegypti* betina mempunyai probosis panjang pada bagian mulutnya untuk menembus kulit dan penghisap darah. Sedangkan pada nyamuk jantan, probosisnya berfungsi sebagai pengisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula. Nyamuk betina bersifat anthropofilik yaitu senang kepada darah manusia, selain itu bersifat *multiple feeding*, artinya untuk memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang biasanya nyamuk ini bisa menghisap darah beberapa kali (Hikmawati dan Sjamsul, 2021).

Darah diperlukan untuk pematangan sel telur, agar dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut dengan siklus gonotropik. Aktivitas menggigit nyamuk *Aedes aegypti* biasanya mulai pagi dan petang hari, dengan 2 puncak aktifitas antara pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. Setelah mengisap darah, nyamuk akan beristirahat pada tempat yang gelap dan lembab di dalam atau di luar rumah, berdekatan dengan habitat perkembangbiakannya. Pada tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telurnya (Kemenkes RI, 2017).

Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di atas permukaan air, kemudian telur menepi dan melekat pada dinding-dinding habitat perkembangbiakannya. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu ± 2 hari. Setiap kali bertelur nyamuk betina dapat menghasilkan telur sebanyak ± 100 butir. Telur itu di tempat yang kering (tanpa air) dapat bertahan ± 6 bulan, jika tempat-tempat tersebut kemudian tergenang air atau kelembabannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat (Kemenkes RI, 2017).

5. Jangkauan Terbang Nyamuk

Kemampuan terbang nyamuk *Aedes sp.* betina rata-rata 40 meter, namun secara pasif misalnya karena angin atau terbawa kendaraan dapat berpindah lebih jauh. *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 ± 1.000 m dpl. Pada ketinggian diatas ± 1.000 m dpl, suhu udara terlalu rendah, sehingga tidak memungkinkan nyamuk berkembangbiak (Kemenkes RI, 2017).

C. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Demam Berdarah Dengue

Menurut teori segitiga epidemiologi yang dikemukakan oleh John Gordon, penyakit adalah hasil dari interaksi kompleks (ketidak seimbangan) antara tiga faktor, yaitu *agent* (penyebab), *host* (pejamu), dan *environment* (lingkungan). Teori ini cocok untuk menerangkan penyebab penyakit infeksi, sebab peran *agent* mudah diisolasi dengan jelas dari lingkungannya. Menurut model teori ini, perubahan salah satu komponen akan mengubah keseimbangan interaksi ketiga komponen yang akhirnya berakibat pada bertambah atau berkurangnya penyakit (Irwan, 2017).

Menurut Ariani (2016), faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian DBD adalah sebagai berikut :

1. Faktor *Agent* (Penyebab)

Agent adalah unsur organisme hidup, atau kuman infeksi, yang menyebabkan terjadinya suatu penyakit. Secara umum, *agent* pada penyakit menular terdiri atas 3 unsur yaitu *agent* fisik, kimia dan biologis. *Agent* penyebab penyakit DBD termasuk ke dalam *agent* biologis. *Agent* biologis ialah *agent* yang berasal dari makhluk, seperti parasit, virus, bakteri, jamur, dan protozoa (Irwan, 2017).

Agent penyebab penyakit DBD berupa virus atau suatu substansi elemen tertentu yang kurang kehadirannya atau tidak hadirnya dapat menimbulkan atau mempengaruhi perjalanan suatu penyakit atau dikenal ada empat virus *Dengue* yaitu Den-1, Den-2, Den-3, dan Den-4 (Ariani, 2016).

2. Faktor *Host* (Pejamu)

Host adalah keadaan manusia yang sedemikian rupa sehingga menjadi faktor risiko untuk terjadinya suatu penyakit. Faktor manusia sangat kompleks dalam proses terjadinya penyakit dan tergantung pada karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing individu (Irwan, 2017).

a. Usia

Usia adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kepekaan terhadap infeksi virus *Dengue*. Semua golongan usia dapat terserang virus *Dengue*, meskipun baru berusia beberapa hari setelah lahir (Ariani, 2016). Di daerah hiperendemik di Asia, DBD terutama menyerang anak-anak di bawah usia 15 tahun. Berbeda dengan Amerika, dimana ini terjadi pada semua kelompok usia, meskipun mayoritas kematian selama epidemi terjadi pada anak-anak (Baitanu *et al*, 2022).

Umur memiliki hubungan dengan besarnya risiko terhadap penyakit tertentu dan sifat resistensi pada berbagai kelompok usia tertentu. Sebagian besar kasus DBD di Indonesia pada tahun 2022 terjadi pada kelompok usia 15-44 tahun yaitu sebanyak 39%

(Kemenkes RI, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Tien *et al* (2021) menyatakan bahwa umur merupakan faktor risiko yang berkorelasi dengan status DBD. Orang dengan usia yang lebih tua memiliki risiko 0,43 kali lebih rendah terkena infeksi dengue dibandingkan dengan orang dewasa muda berusia 16-30 tahun. Hal tersebut dapat terjadi karena lansia cenderung lebih memperhatikan kesehatannya dan memiliki tindakan perlindungan kesehatan yang lebih baik dibandingkan dengan dewasa muda.

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin yaitu sifat yang dimiliki atau melekat pada diri kaum laki-laki atau kaum perempuan yang diikutsertakan secara sosial maupun budaya (Notoatmodjo, 2014). Sejauh ini tidak ditemukan perbedaan kerentanan terhadap serangan DBD dikaitkan dengan perbedaan jenis kelamin (Baitanu *et al.* 2022). Di Indonesia tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Data menunjukkan DBD menyerang laki-laki sebanyak 51% dan perempuan sebanyak 49% (Kemenkes RI, 2023).

c. Mobilitas

Mobilitas merupakan perpindahan 1-2 minggu sebelum didiagnosis DBD. Seiring dengan kemajuan teknologi dalam bidang transportasi dan memiliki pekerjaan di luar kota sehingga membuat pergerakan komunitas atau perjalanan ke luar. Mobilitas penduduk akan memudahkan penularan suatu penyakit dari suatu tempat ke

tempat yang lainnya (Siregar *et al*, 2018). Penelitian di Singapura menyatakan bahwa mobilitas manusia merupakan faktor utama dalam penyebaran penyakit yang ditularkan melalui vektor seperti DBD. Virus dengue akan menyebar dengan cepat karena perjalanan manusia dan perubahan kesesuaian vektor nyamuk, sehingga menyebabkan penyakit DBD yang parah dan kematian yang signifikan (Massaro *et al*, 2019).

d. Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN)

Perilaku kesehatan adalah reaksi individu terhadap rangsangan yang berkaitan dengan sakit dan penyakit, sistem pelayanan kesehatan, makanan, dan lingkungan. Reaksi individu tersebut dapat bersifat pasif (pengetahuan, persepsi, dan sikap) dan aktif (tindakan nyata) (Notoatmodjo, 2010).

Perilaku PSN merupakan cara pengendalian vektor sebagai salah satu upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya penularan penyakit DBD. Saat ini, pengendalian vektor dengan pemberantasan sarang nyamuk dianggap sebagai upaya yang paling tepat dalam rangka pencegahan dan pemberantasan DBD. Angka kejadian DBD pada umumnya berhubungan dengan faktor perilaku masyarakat yang berkaitan dengan PSN (Ridha *et al*, 2022). Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan perilaku masyarakat dengan kejadian DBD, umumnya masyarakat dengan perilaku PSN yang buruk lebih

berisiko terhadap kejadian DBD dibandingkan dengan masyarakat dengan perilaku PSN baik (Fauzi & Sari, 2021).

Menurut Kemenkes RI (2017) PSN DBD dilakukan dengan cara 3M Plus, 3M yang dimaksud yaitu :

- 1) Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi atau wc, drum, dan lain-lain seminggu sekali (M1)

Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi atau wc sekurang-kurangnya seminggu sekali dilakukan dengan tujuan agar nyamuk tidak dapat berkembang biak di tempat itu. Menurut penelitian Sari & Putri (2019) menunjukkan bahwa responden yang memiliki praktik menguras TPA lebih dari seminggu sekali berisiko 2,94 kali lebih besar untuk mengalami kejadian DBD dibanding dengan responden yang memiliki praktik menguras tempat penampungan air kurang dari atau sama dengan seminggu sekali. Praktik menguras tempat penampungan air yang buruk lebih dari seminggu sekali dan cara menguras tempat penampungan air yang kurang tepat merupakan perilaku yang dapat mendukung tersedianya tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Hal tersebut dikarenakan periode pertumbuhan telur menjadi nyamuk dewasa berkisar antara 7-14 hari.

- 2) Menutup rapat-rapat tempat penampungan air, seperti gentong air atau tempayan, dan lain-lain (M2)

Menutup rapat tempat penampungan air adalah memberi tutup yang rapat pada tempat air ditampung seperti tempayan, ember, drum, dan lain-lain. Menurut penelitian Sutriyawan *et al* (2021), menutup tempat penampungan air berpengaruh terhadap kejadian DBD. Responden yang tidak menutup tempat penampungan air dengan rapat berpeluang 1,6 kali tertular DBD. Kebiasaan menutup tempat penampungan air berkaitan dengan besarnya peluang nyamuk *Aedes aegypti* untuk hinggap dan menempatkan telurnya pada tempat penampungan air yang tidak tertutup rapat. Sedangkan pada tempat penampungan air yang selalu tertutup rapat, peluang nyamuk untuk bertelur menjadi sangat kecil. Sumber utama perkembang biakan nyamuk *Aedes aegypti* adalah wadah penyimpanan air untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Wadah penyimpanan air harus selalu tertutup rapat dengan penutup yang pas dan harus ditempatkan kembali dengan benar setelah mengambil air.

- 3) Mendaur ulang/menyingkirkan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (M3)

Kegiatan ini dilakukan dengan menyingkirkan atau mendaur ulang barang-barang bekas yang memiliki potensi menampung air seperti botol plastik, kaleng, ban bekas, dan lain-

lain sehingga dapat menjadi tempat nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak. Menurut penelitian Sutriyawan *et al* (2021), mendaur ulang barang bekas berpengaruh terhadap kejadian DBD. Responden yang tidak mendaur ulang barang bekas berpeluang 2,7 kali tertular DBD. Barang bekas yang dibiarkan berserakan dan dapat menampung air serta membuat genangan air dapat menjadi tempat bertelur dan berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*.

Selain itu ditambah dengan cara lainnya (Plus). Konsep Plus dalam PSN tidak hanya menghindarkan diri dari gigitan nyamuk, akan tetapi bermakna lebih luas, yaitu upaya mengendalikan nyamuk mulai dengan mengatasi atau mengendalikan larva/jentik nyamuk hingga menghindari gigitan nyamuk dewasa. Terdapat berbagai macam cara untuk melakukan konsep Plus, yaitu :

- 1) Mengganti air vas bunga, tempat minum burung atau tempat-tempat lainnya yang sejenis seminggu sekali

Salah satu tempat perkembang biakan nyamuk *Aedes aegypti* adalah pada tempat penampungan air yang bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum burung, vas bunga, dan tempat pembuangan air kulkas/dispenser. Penggantian air pada tempat penampungan air tersebut dapat dilakukan dengan membuang air yang lama dan menggantinya dengan air yang baru secara rutin minimal seminggu sekali. Hal tersebut dilakukan agar

telur nyamuk yang terdapat dalam vas bunga atau tempat minum hewan terbang bersama air yang lama (Kemenkes RI, 2017).

2) Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar atau rusak

Saluran dan talang air yang tidak lancar atau rusak harus diperbaiki karena dapat menyebabkan air menggenang sehingga dapat menjadi tempat potensial nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak (Kemenkes RI, 2017).

3) Menutup lubang-lubang pada potongan bambu/pohon, dan lain-lain

Menurut Kemenkes RI (2017), tempat penampungan air alamiah seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu dan lain-lain merupakan salah satu habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.

4) Menaburkan bubuk larvasida

Menaburkan bubuk larvasida dikenal dengan istilah abatisasi. Abatisasi merupakan penggunaan larvasida temefos (abate) untuk memberantas larva *Aedes aegypti*. Penelitian yang dilakukan oleh Ubaidillah & Kurniawan (2020) menyatakan bahwa ada pengaruh signifikan antara menabur abate dengan kejadian penyakit DBD dengan nilai OR sebesar 3,5 yang artinya responden yang tidak menabur bubuk abate berisiko 3,5 kali lebih besar terkena DBD daripada responden yang menabur abate.

- 5) Memelihara ikan pemakan jentik nyamuk di kolam/bak-bak penampungan air

Memelihara ikan pemakan jentik merupakan salah satu cara pengendalian vektor DBD dengan menggunakan metode biologi. Kegiatan tersebut dapat menggunakan predator/pemangsa, bakteri, parasit, sebagai musuh alami stadium pra dewasa vektor DBD. Jenis predator yang digunakan adalah ikan pemakan jentik seperti ikan cupang, ikan kepala timah, ikan guvi, ikan tempalo, ikan nila, dan lain-lain (Kemenkes RI, 2017).

- 6) Memasang kawat kasa pada ventilasi rumah

Pemasangan kawat kasa pada ventilasi rumah merupakan upaya pencegahan fisik terhadap nyamuk dan perlindungan untuk mengurangi kontak dengan nyamuk di dalam lingkungan keluarga. Pemakaian kawat kasa pada setiap lubang ventilasi yang ada di dalam rumah bertujuan agar nyamuk tidak masuk ke dalam rumah dan menggigit manusia (Sari & Putri, 2019). Menurut penelitian Kastari & Prasetyo (2022), perilaku memasang kawat kasa pada ventilasi berhubungan dengan kejadian DBD. Orang yang tidak memasang kawat kasa pada ventilasi berpeluang 5,043 kali terkena DBD.

7) Menghindari kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Akbar dan Syaputra (2019) di Kabupaten Indramayu menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kebiasaan menggantung pakaian terhadap kejadian DBD, sehingga kebiasaan menggantung pakaian merupakan salah satu faktor risiko kejadian DBD. Responden yang memiliki kebiasaan menggantung pakaian berisiko 3,470 kali lebih besar terkena DBD dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki kebiasaan menggantung pakaian.

Pakaian yang sering digantung atau diletakkan di tempat yang tidak tertutup merupakan tempat yang disukai oleh nyamuk untuk hinggap dan beristirahat. Pakaian yang sudah dipakai seharusnya diletakkan di tempat baju kotor yang tertutup, dan pakaian yang belum dipakai seharusnya dilipat dan dirapikan di dalam lemari, karena nyamuk *Aedes aegypti* senang hinggap pada pakaian yang bergantung dalam kamar untuk beristirahat setelah menghisap darah manusia (Akbar dan Syaputra, 2019).

8) Tidur menggunakan kelambu

Penggunaan kelambu saat tidur merupakan metode menghindari gigitan nyamuk secara fisik sekaligus menjadi metode kimia jika kelambu yang digunakan mengandung bahan insektisida kimia. Kelambu dapat digunakan saat tidur terutama pada pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00 untuk menghindari

gigitan nyamuk pada saat tidur sebagai upaya perseorangan (Ridha *et al*, 2022). Menurut penelitian Pebrianti *et al* (2021), responden yang tidak menggunakan kelambu saat tidur berisiko 1,26 kali terkena DBD dibandingkan responden yang menggunakan kelambu saat tidur.

9) Menggunakan obat anti nyamuk

Obat anti nyamuk merupakan penolak serangga atau perlindungan diri yang umum digunakan masyarakat terhadap nyamuk. Penggunaan obat nyamuk bakar, obat nyamuk semprot/*spray*, ataupun *lotion* anti nyamuk/*repellent* merupakan cara menghindari gigitan nyamuk dewasa secara kimia, karena adanya kandungan insektisida sebagai bahan aktif pada berbagai anti nyamuk tersebut. Penggunaan obat anti nyamuk dilakukan pada waktu 09.00-10.00 dan 16.00-17.00 karena nyamuk *Aedes aegypti* betina aktif menghisap darah pada waktu tersebut (Ridha *et al*, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sutriyawan (2021), perilaku menggunakan obat anti nyamuk berhubungan dengan kejadian DBD, orang yang menggunakan obat anti nyamuk berpeluang 3,8 kali tidak terjangkit DBD.

3. Faktor *Environment* (Lingkungan)

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di luar diri *host* baik benda mati, benda hidup, nyata atau abstrak, seperti suasana yang terbentuk akibat interaksi semua elemen-elemen termasuk *host* yang lain.

Lingkungan yang dimaksud adalah lingkungan yang memudahkan terjadinya kontak dengan *agent* (Purnama, 2017).

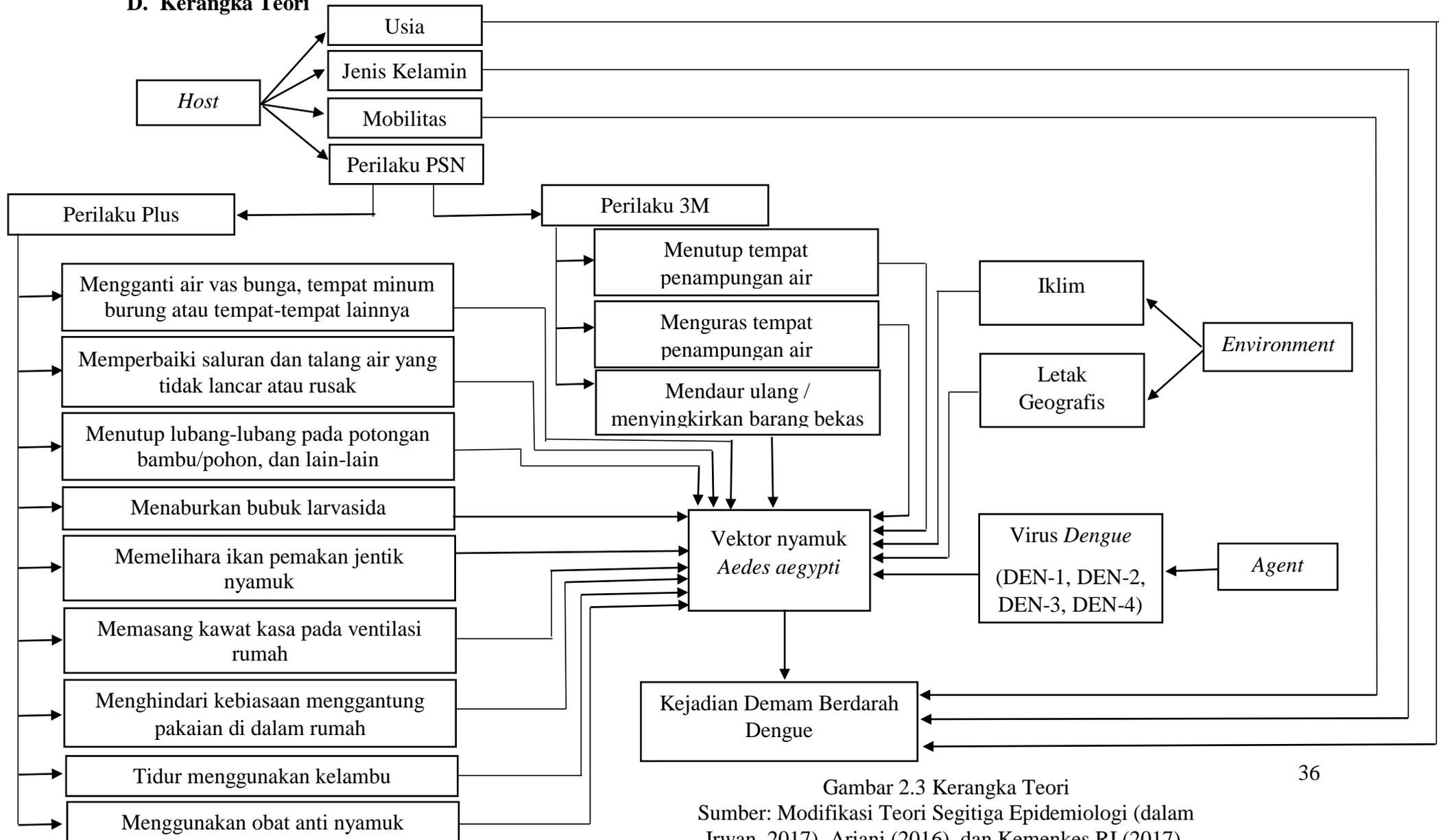
a. Letak Geografis

Penyakit akibat infeksi virus Dengue ditemukan tersebar luas di berbagai Negara terutama di Negara tropik dan subtropik yang terletak antara 30° Lintang Utara dan 40° Lintang Selatan seperti Asia Tenggara, Pasifik Barat, dan Carribean dengan tingkat kejadian sekitar 50-100 juta setiap tahunnya (Ariani, 2016).

b. Iklim

Penyakit DBD, sebagaimana penyakit tular vektor yang lain, bergantung pada kondisi vektor yang menularkannya. Nyamuk vektor dapat bertahan dan bereproduksi secara optimal pada kondisi iklim tertentu sehingga perubahan pada kondisi iklim tersebut dapat secara signifikan mengubah pola transmisi penyakit. Faktor-faktor yang membentuk kondisi optimal tersebut, yaitu penguapan, suhu, kelembaban, dan intensitas radiasi ultraviolet (Suwandono, 2019).

D. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori
 Sumber: Modifikasi Teori Segitiga Epidemiologi (dalam Irwan, 2017), Ariani (2016), dan Kemenkes RI (2017).