

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sanitasi Lingkungan

1. Definisi Sanitasi

Sanitasi merupakan suatu usaha kesehatan masyarakat yang berfokus terhadap pengawasan berbagai faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Pengawasan faktor lingkungan dimaksud yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat diantaranya yaitu pengawasan kualitas tanah, air, udara, vektor penyakit, pengelolaan makanan dan minuman (Stocks 2016).

Menurut *World Health Organization* (WHO) adalah suatu usaha yang mengawasi beberapa faktor lingkungan fisik yang berpengaruh kepada manusia terutama terhadap hal-hal yang dapat mempengaruhi efek, dapat merusak perkembangan fisik, kesehatan dan kelangsungan hidup manusia (Isnaini, 2014 dalam Sunarya 2019).

2. Definisi Lingkungan

Lingkungan merupakan segala sesuatu yang berada di sekitar manusia baik berupa benda hidup, benda mati, benda nyata maupun abstrak termasuk manusia dan suasana yang terbentuk karena interaksi antar elemen tersebut. Faktor lingkungan merupakan faktor utama yang menentukan penularan suatu penyakit, salah satunya yaitu penyakit yang ditularkan oleh nyamuk (Stocks 2016).

Faktor lingkungan terbagi menjadi 3 yaitu lingkungan fisik, lingkungan biologi dan lingkungan sosial. Berikut penjelasan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kejadian DBD.

a. Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik dapat berupa keadaan geografi, tanah, air, udara, zat kimia dan populasi.

b. Lingkungan Biologi

Lingkungan biologi berupa *mikroorganisme* penyebab penyakit, reservoir penyakit infeksi, vektor pembawa penyakit, tumbuhan dan hewan sumber bahan makanan, obat-obatan dan lain-lain.

c. Lingkungan Sosial

Lingkungan sosial disini yaitu semua bentuk dari kehidupan sosial, politik dan organisme, serta institusi yang dapat mempengaruhi suatu individu dalam membentuk masyarakat, misalnya bentuk organisasi masyarakat, system pelayanan kesehatan, kepadatan penduduk, kebiasaan masyarakat, sistem ekonomi serta kepadatan rumah (Tosepu 2016)

3. Definisi Sanitasi Lingkungan

Sanitasi lingkungan adalah status kesehatan suatu lingkungan yang mencakup kondisi lingkungan perumahan, pembuangan sampah, penyediaan air bersih serta keberadaan kontainer yang ada (Notoatmodjo, 2013 dalam Sunarya 2019).

Sanitasi lingkungan sangat berpengaruh dengan kejadian penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Sanitasi lingkungan menjadi salah satu komponen kesehatan lingkungan. Salah satu aktivitas yang dapat menciptakan sanitasi lingkungan yang baik yaitu dengan menguras, menutup, menimbun dan memantau bak atau tempat penampungan air yang menjadi tempat berkembang biak nyamuk (Stocks 2016).

B. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

1. Definisi Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang kebanyakan muncul di daerah tropis dan subtropik. Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) termasuk penyakit menular yang disebabkan oleh virus dan disebarkan oleh vektor. Virus yang menyebabkan penyakit ini adalah *dengue*. Vektor penular penyakit ini berasal dari jenis nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* betina yang pada umumnya menyerang manusia (Kemenkes RI 2023).

Vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang utama adalah nyamuk *Aedes aegypti*, nyamuk *Aedes aegypti* sering berkembang biak pada air yang tergenang dengan tempat yang tidak beralaskan tanah. Nyamuk *Aedes aegypti* pada umumnya dapat bertelur 100-200 telur setiap kali bertelur. Perkembangan dari telur menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu sekitar 7-10 hari (Kabalu et al. 2023)

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) umumnya ditandai dengan demam mendadak selama 5-7 hari, yang dikenal dengan demam

bhipasik yaitu demam yang berlangsung selama beberapa hari. Biasanya demam tersebut disertai dengan rasa nyeri pada bagian sendi otot dan punggung, yang kemudian timbul ruam pada bagian wajah, leher dan dada. Adapun gejala pada penderita DBD dengan infeksi yang cukup serius ditandai dengan adanya pendarahan, pendarahan tersebut dapat terjadi berupa ruam yang muncul pada permukaan kulit, namun pada keadaan yang serius pendarahan dapat terjadi pada gusi, hidung dan pencernaan bahkan pendarahan massif yang dapat menyebabkan kematian (Ernyasih et al. 2020)

2. Etiologi Demam Berdarah *Dengue*

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) disebabkan adanya virus *dengue* yang termasuk ke dalam kelompok B *Arthropod Borne Virus* (*Arboviroses*) yang lebih dikenal dengan Genus *Fflavivirus*, *family Flaviviridae*, yang memiliki empat jenis serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Terjadinya infeksi pada salah satu serotipe tersebut maka akan menimbulkan antibodi terhadap serotipe yang bersangkutan, namun antibodi yang terbentuk terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat menimbulkan perlindungan yang memadai terhadap serotipe lain. Jenis serotipe DEN-3 tersebut merupakan serotipe yang paling dominan serta diasumsikan banyak yang menunjukkan manifestasi klinik yang berat.

Virus penyebab DHF atau DSS merupakan *flavi* virus yang terdiri dari empat serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 DEN-4. Virus tersebut ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina yang sudah

terinfeksi ke manusia. Virus akibat gigitan nyamuk *Aedes aegypti* tersebut dapat hidup (*survive*) di alam melalui dua mekanisme. Pertama melalui mekanisme transmisi vertikal dalam tubuh nyamuk, dimana virus yang ditularkan oleh nyamuk betina pada telurnya yang nantinya akan menjadi nyamuk dewasa. Virus tersebut juga dapat ditularkan oleh nyamuk jantan kepada nyamuk betina melalui kontak seksual. Mekanisme yang kedua yaitu transmisi virus dari nyamuk ke dalam tubuh manusia dan sebaliknya. Nyamuk mendapatkan virus tersebut pada saat melakukan gigitan pada manusia yang pada saat itu sedang mengandung virus *dengue* pada darahnya (*viremia*). Virus yang masuk ke dalam lambung nyamuk akan mengalami replikasi (berkembang biak/memecah diri). Virus akan bermigrasi yang akhirnya akan sampai di kelenjar ludah. Virus yang berada di lokasi tersebut pada setiap saat siap untuk dimasukkan ke dalam tubuh manusia dengan melalui gigitan nyamuk (Dalam Putri 2022).

Variabel iklim juga dapat memperngaruhi transmisi penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Faktor etiologi yang berhubungan dengan penyakit DBD yaitu faktor *host* (umur, jenis kelamin, mobilitas), faktor lingkungan (kepadatan rumah, adanya tempat perindukan nyamuk, tempat peristirahatan nyamuk, kepadatan nyamuk, angka bebas jentik, curah hujan) serta faktor perilaku (pola tidur dan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk) (Delian et al. 2022).

3. Nyamuk *Aedes aegypti*

1) Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

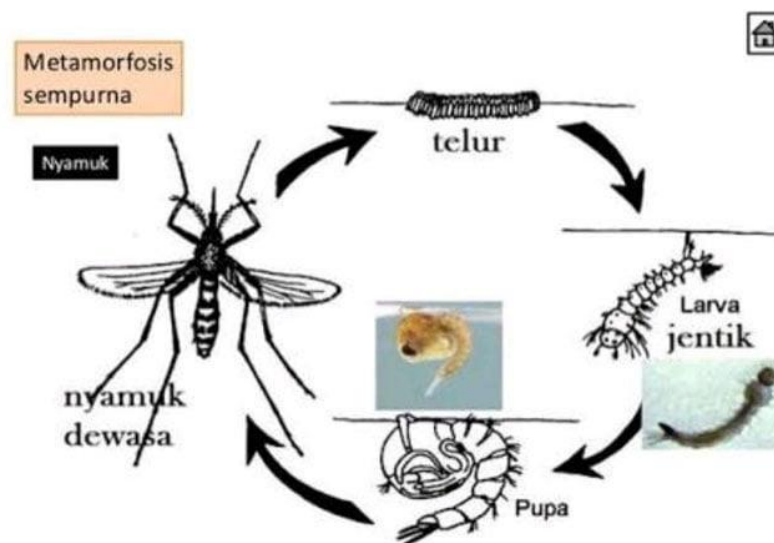
Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* berbeda dari spesies nyamuk lainnya. Nyamuk mempunyai karakteristik morfologis sebagai berikut (Soghigian et al. 2020):

- a. *Aedes aegypti* merupakan nyamuk berukuran kecil dengan panjang 4-7 mm.
- b. Nyamuk berwarna coklat gelap dengan garis putih di kaki, sayap serta badan.
- c. Kepala nyamuk *Aedes aegypti* berukuran kecil dengan sepasang mata yang besar dan dua antenna.
- d. Sayap nyamuk *Aedes aegypti* berwarna gelap dengan sisik berwarna putih pada uratnya.
- e. Kaki nyamuk *Aedes aegypti* panjang dan ramping dengan garis-garis putih pada ruas tarsal.

2) Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes Aegypti* memiliki siklus hidup yang sempurna terdiri dari empat fase, mulai dari telur menetas menjadi jentik atau larva dalam waktu kurang lebih 2 hari. Dalam sekali bertelur, nyamuk betina dapat menghasilkan telur sebanyak kurang lebih 100 butir. Telur tersebut dapat bertahan kurang lebih 6 bulan di tempat yang kering (tanpa air), namun jika tempat tersebut tergenang air atau kelembabannya tinggi maka telur akan menetas lebih cepat (Pahlevi, 2017 dalam Ayuningrum 2019).

Terdapat empat tahapan dalam perkembangan larva yang disebut dengan instar. Perkembangan dari instar 1 ke instar 4 memerlukan waktu kurang lebih 5 hari. Setelah mencapai instar ke-4, 10 larva akan berubah menjadi pupa dimana larva memasuki masa dorman. Pupa tersebut dapat bertahan selama kurang lebih 2 hari sebelum akhirnya menjadi nyamuk dewasa. Pertumbuhan nyamuk dari mulai telur sampai menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu 9 hingga 10 hari, namun dapat lebih lama apabila kondisi lingkungan tidak mendukung (Pahlevi, 2017 dalam Ayuningrum 2019).



Gambar 2. 1 Daur Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

4. Nyamuk *Aedes albopictus*

1) Morfologi *Aedes Albopictus*

Aedes albopictus diidentifikasi dan dikenalkan pertama kali oleh Skuse pada tahun 1894, termasuk subgenus *Stegomyia* dan merupakan

spesies penting selain *Ae. aegypti* diantara 16 spesies lainnya yang ada dalam sub genus tersebut.

Morfologi dari *Aedes albopictus* secara umum dalam ukuran maupun bentuknya mirip dengan *Aedes aegypti*, tetapi dengan sedikit perbedaan yang menciri yang dapat dipakai untuk identifikasi. Secara morfologis keduanya sangat mirip, namun dapat dibedakan dari strip putih yang terdapat pada bagian scutum. Scutum *Ae. aegypti* berwarna hitam dengan dua garis putih sejajar di bagian dorsal tengah yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih, sedangkan scutum *Aedes albopictus* hanya berisi satu garis putih tebal di bagian dorsalnya (Knowlton, 2009) dalam (Nurlia S 2021).

2) Siklus Hidup *Aedes Albopictus*

Telur nyamuk *Aedes Albopictus* berwarna hitam, yang akan menjadi lebih hitam warnanya ketika menjelang menetas, bentuk lonjong dengan satu ujungnya lebih tumpul dan ukurannya lebih kurang 0,5 mm. Larva *Aedes albopictus*, kepala berbentuk bulat silindris, antena pendek dan halus dengan rambut-rambut berbentuk sikat di bagian depan kepala, pada ruas abdomen VIII terdapat gigi sisir yang khas dan tanpa duri pada bagian lateral thorax (yang membedakannya dengan *Ae. aegypti*), berukuran lebih kurang 5 mm. Dalam membedakan instar dari larva *Aedes albopictus* dapat dipakai perbedaan lebar seperti pada *Aedes aegypti* yaitu: - instar I dengan lebar kepala lebihkurang 0,3 mm, instar II lebar kepalanya lebih kurang 0,45 mm, instar III lebar kepala lebih

kurang 0,65 mm, instar IV lebar kepala lebih kurang 0,95 mm (Christopers, 1960) dalam (Nurlia S 2021).

5. Tanda dan Gejala Penyakit DBD

Gejala dari penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada umumnya akan muncul antara 3 dan 14 hari setelah seseorang terpajan virus *dengue*. Seringkali gejala muncul setelah 4 hingga 7 hari. \ Seseorang yang baru kembali dari wilayah yang memiliki banyak kasus *dengue*, kemudian dia menderita demam atau gejala lainnya setelah lebih dari 14 hari dia kembali dari wilayah tersebut, kemungkinan penyakitnya tersebut bukan *dengue*.

Anak-anak yang terkena demam *dengue* biasanya ditandai dengan gejala yang muncul sama dengan gejala pilek atau *gastro enteritis* (atau flu perut; misalnya, muntah-muntah dan diare). Gejala tersebut apabila terjadi pada anak-anak, maka dapat mengalami masalah yang parah bahkan menimbulkan kematian kerana demam *dengue*. Beberapa tanda dan gejala DBD pada anak-anak diantaranya (Siswanto and Usnawati 2019):

- a. Mendadak demam tinggi selama 2-7 hari
- b. Sering terasa nyeri di ulu hati
- c. Muncul bintik-bintik merah pada kulit
- d. Penderita akan merasa gelisah, tangan dan kaki menjadi dingin
- e. Terjadi pendarahan dari hidung (mimisan)
- f. Terjadi muntah atau buang air besar darah

6. Penularan DBD

Penularan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dapat terjadi melalui 4 fase menurut (Purnama 2016) diantaranya yaitu;

1) Fase *suseptibel* (rentan)

Fase *suseptibel* merupakan tahap awal dari terpaparnya individu oleh virus *dengue*. Nyamuk *Aedes* yang mengigit manusia dalam keadaan *viremia* akan menjadi penular sepanjang hidupnya. Pada saat mengigit manusia, nyamuk berkembang biak pada kelenjar saliva dalam waktu 8-10 hari. Dalam hal tersebut virus *dengue* dapat ditularkan kembali dari nyamuk kepada manusia pada gigitan selanjutnya.

2) Fase Subklinis (*asimtomatis*)

Fase subklinis merupakan waktu yang diperlukan mulai dari paparan *agen* kausal sampai timbulnya manifestasi klinis yang disebut dengan masa penyakit infeksi (*inkubasi*) atau masa penyakit kronis (*laten*). Biasanya pada fase ini penyakit belum menampilkan tanda dan gejala klinis. Pada reaksi toksik atau *hipersensitivitas* masa inkubasi dapat terjadi dalam hitungan detik.

Fase subklinis pada penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yaitu setelah virus *dengue* masuk ke dalam tubuh manusia bersama air liur nyamuk tersebut, kemudian virus membelah diri dan menginfeksi sel-sel darah putih serta kelenjar getah bening yang nantinya akan masuk ke dalam sistem sirkulasi darah. Sejak ditularkan oleh nyamuk, virus dapat bertahan di dalam darah selama 3 hari. Selama 3 hari pertama trombosit

masih dalam jumlah yang normal. Selanjutnya tubuh akan membentuk antibodi sebagai perlawanan, antibodi yang terbentuk kompleks virus-antibodi dengan virus sebagai antigennya. Terbentuknya kompleks antigen-antibodi tersebut akan menyebabkan proses *autoimun* yang akan melemahkan pembuluh darah kapiler dan mengakibatkan bocornya sel-sel darah seperti trombosit dan eritrosit. Penyakit DBD akan memasuki fase klinis jika sudah terjadi hal tersebut dengan ditemukannya gejala dan tanda secara klinis suatu penyakit.

3) Fase klinis (proses ekspresi)

Fase klinis merupakan tahap dimana mulai timbul tanda dan gejala penyakit secara klinis. Pada penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) ditandai gejala demam dengan suhu tinggi antara 39-40°C. Pada hari ketiga penurunan trombosit mulai dapat dideteksi. Selanjutnya pada hari keempat, masa kritis penderita demam berdarah akan berlangsung. Pada fase ini terjadi penurunan suhu badan yang diikuti dengan sindrom *shock dengue*. Biasanya penderita juga akan mengalami sakit kepala, tubuh bagian belakang, otot, tulang dan perut antara pusar dan ulu hati.

4) Fase penyembuhan, kecacatan, atau kematian

Seseorang yang telah terinfeksi virus *dengue*, maka penderita akan kebal terhadap virus *dengue* yang menyerang yang hanya memiliki kekebalan selama 6 bulan terhadap virus dengue lain (serotipe 2, 3 dan 4) dan nantinya penderita akan mengalami kekebalan terhadap seluruh serotipe tersebut. Tahap penyembuhan tergantung pada fase kritis yang

dilewati oleh penderita. Pada tahap pemulihan juga dilakukan dengan pemberian infus dan transfer trombosit. Penderita yang dapat melewati masa kritisnya maka penderita akan berangsur membaik dan kembali normal. Untuk penderita yang tidak dapat melewati masa kritisnya maka akan menyebabkan kematian.

7. Cara Pengendalian dan Pemberantasan Penyakit DBD

Salah satu upaya pengendalian vektor DBD yaitu program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) 3M Plus. Program tersebut diharapkan dapat dilakukan oleh masyarakat di lingkungan rumahnya. Program PSN 3M Plus ini diharapkan dapat memberikan langkah-langkah kepada masyarakat untuk dapat membasmi sarang nyamuk dan dapat mengurangi kontak gigitan nyamuk. Gerakan PSN 3M Plus ini akan memberikan hasil yang baik apabila dapat diterapkan secara terus-menerus dan berkala tak hanya oleh masyarakat tetapi juga diterapkan oleh lintas sektoral (Priesley et al. 2018).

PSN 3M dilakukan dengan tiga langkah diantaranya yaitu:

- a. Menutup rapat tempat-tempat penampungan air seperti gentong, tempayan dan lain-lain
- b. Menguras tempat-tempat penampungan air seperti drum, ember, bak mandi minimal seminggu sekali
- c. Melakukan daur ulang pada barang-barang bekas

Tidak hanya itu, program PSN 3M juga diiringi dengan gerakan Plus lainnya diantaranya (Priesley et al. 2018):

- a. Menabur bubuk larvasida pada tempat yang sulit dikuras atau daerah yang sulit air
- b. Memelihara ikan pemakan jentik di kolam/bak penampungan air
- c. Menghindari kebiasaan menggantung pakaian di dalam kamar
- d. Memakai obat yang dapat mencegah gigitan nyamuk
- e. Mengatur pencahayaan serta ventilasi udara yang memadai

Perilaku pengendalian penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) sendiri dibagi menjadi tiga tingkatan diantaranya yaitu:

a. Pengendalian Secara Primer

Pengendalian primer merupakan usaha mencegah orang menjadi sakit atau menjaga agar orang yang sehat menjadi tetap sehat. Dalam pencegahan penyakit DBD, pengendalian vektor merupakan upaya yang dilakukan dengan cara (Septarini 2017):

1) Fisik

Salah satu pengendalian fisik yaitu dengan cara memakai kelambu, menguras bak mandi minimal seminggu sekali, menutup tempat penampungan air, mengubur sampah, memasang kawat kasa pada ventilasi, menimbun genangan air dan membersihkan rumah.

2) Kimia

Pengendalian yang dilakukan pada larva nyamuk serta nyamuk dewasa dengan cara penggunaan pembasmi jentik nyamuk yang dilakukan menyemprotkan cairan pembasmi nyamuk, melakukan *fogging*, menaburkan serbuk abate, pengolesan lotion anti nyamuk.

3) Biologi

Pengendalian ini dilakukan dengan cara memelihara ikan pembasmi jentik.

b. Pengendalian Secara Sekunder

Pengendalian sekunder merupakan upaya yang dilakukan untuk mencegah atau menghentikan proses penyakit pada tahap awal tidak menjadi lebih parah. Beberapa pencegahan sekunder yang dapat dilakukan diantaranya (Septarini 2017):

- a) Melakukan diagnosis sedini mungkin dan memberikan pengobatan kepada penderita DBD.
- b) Melaporkan kejadian DBD kepada Puskesmas dan Dinas Kesehatan setempat.
- c) Melakukan penyidikan epidemiologi, pemeriksaan jentik, melacak adanya kemungkinan penularan lebih lanjut yang disertai dengan penyuluhan, serta melakukan *fogging* dengan radius sejauh 200 meter dari rumah penderita.

c. Pengendalian Secara Tersier

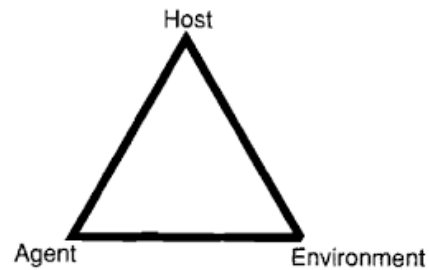
Pengendalian tersier merupakan usaha yang dilakukan untuk mencegah kematian yang diakibatkan oleh penyakit DBD dan melakukan *rehabilitasi*. Beberapa upaya yang dapat dilakukan diantaranya (Septarini 2017):

- a) Membuat ruang gawat darurat khusus penderita DBD di puskesmas atau rumah sakit agar penderita DBD mendapatkan penanganan yang lebih baik.
- b) Melakukan transfusi darah untuk penderita yang menunjukkan gejala pendarahan.
- c) Mencegah Kejadian Luar Biasa (KLB)

3 Pengobatan DBD

Sampai saat ini obat maupun vaksin penyakit DBD belum ditemukan. Beberapa hal yang bisa dilakukan yaitu dengan pemberian terapi pengobatan yang optimal dan tepat pada pasien terdiagnosis DBD dapat menurunkan jumlah kasus dan kematian yang diakibatkan oleh infeksi *dengue* ini. Pada umumnya pengobatan DBD bersifat *suportif* dan *simptomatik*. Pengobatan *suportif* merupakan pengobatan dengan pemberian cairan pengganti bagi tubuh seperti cairan intravena. Terapi *simptomatis*, dapat diberikan *antipiretik* berupa parasetamol, serta obat *simptomatis* untuk mengatasi keluhan dispepsia. Pemberian aspirin ataupun obat *antiinflamasi nonsteroid* sebaiknya dihindari karena berisiko terjadinya perdarahan pada saluran cerna bagian atas (lambung/duodenum). Untuk menghindari hal tersebut, kita harus memahami *pathogenesis*, perjalanan penyakit, gambaran klinis, serta pemeriksaan laboratorium yang kemudian diharapkan dalam penatalaksanaannya berjalan efektif dan efisien (Azzahra et al. 2023).

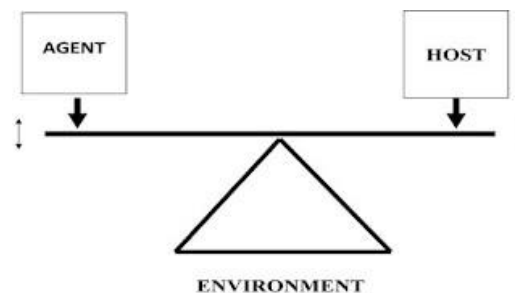
C. Segitiga Epidemiologi



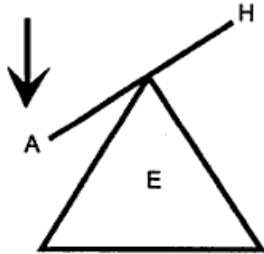
Gambar 2. 2 Teori Segitiga Epidemiologi

Model teori segitiga epidemiologi dikenalkan oleh *John Gordon* dan *La Richt* pada tahun 1950 yang menggambarkan interaksi antara 3 komponen penyebab penyakit yaitu pejamu (*host*), penyebab penyakit (*agent*) dan lingkungan (*environment*). Menurut teori ini setiap perubahan dari salah satu komponen maka akan mengubah keseimbangan interaksi antara ketiga komponen yang akan mengakibatkan bertambah atau berkurangnya penyakit (Fannya 2020). Beberapa hubungan dinamis interaksi antara *host*, *agent* dan *environment* (Masriadi 2016).

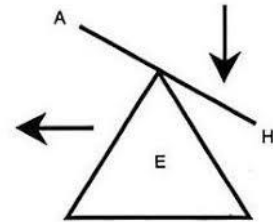
a. Model 1



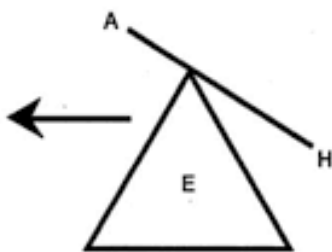
b. Model 2



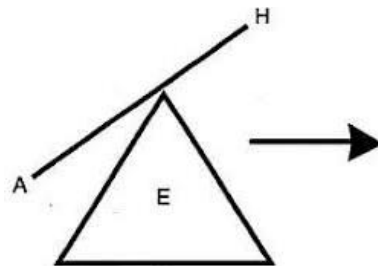
c. Model 3



d. Model 4



e. Model 5



Gambar 2. 3 Hubungan Dinamis Host, Agent, Environment

Keterangan hubungan dinamis antara *host*, *agent* dan *environment*

(Fannya 2020).

- a. Pada model 1 dalam kondisi seimbang maka tidak terjadi penyakit karena *host*, *agent* maupun *environment*.
- b. Pada model 2 ini titik berat keseimbangan berada pada *agent* penyakit. Dimana seseorang berada pada kondisi yang kurang sehat. Titik berat keseimbangan pada *agent* tersebut menimbulkan penyakit dan daya tahan berkurang pada *host*.

- c. Pada model 3 ini titik berat keseimbangan berada pada *host* sehingga *host* menjadi peka terhadap penyakit. Pada model ini kemampuan *agent* meningkat.
- d. Pada model 4 ini terjadi pergeseran pada kondisi lingkungan yang sebelumnya normal. Pada model ini seseorang berada pada kondisi kurang sehat karena pergeseran titik tumpu dari kualitas lingkungan sehingga daya tahan *host* meningkat.
- e. Pada model 5 ini kondisi lingkungan mengalami pergeseran dari yang sebelumnya normal. Pada model ini seseorang berada pada kondisi kurang sehat karena pergeseran kualitas lingkungan dapat memudahkan *agent* untuk masuk ke tubuh *host* sehingga dapat menimbulkan penyakit.

D. Faktor Resiko Kejadian Demam Berdarah *Dengue*

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wijirahayu and Sukesu 2019) penyebaran penyakit DBD dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya yaitu lingkungan fisik, biologi dan kimia. Kondisi lingkungan fisik rumah sangat mempengaruhi penyebaran penyakit DBD. Berdasarkan hal tersebut, penelitian dilakukan terkait kondisi fisik rumah dengan kejadian DBD. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kondisi lingkungan fisik rumah seperti ventilasi berkasa, kondisi pencahayaan, kelembaban serta kondisi lingkungan fisik lainnya dengan kejadian DBD.

a. *Agent* (Penyebab)

Agent penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah virus *dengue* yang termasuk kelompok *B arthropoda born virus (arvovirus)* yang merupakan Genus *Famili Flaviviradae* memiliki 4 jenis serotipe DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Vektor dalam DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Kusumawati 2017).

b. *Host* (Penjamu)

Host merupakan manusia yang peka terhadap adanya virus. Virus dapat bersirkulasi di dalam tubuh manusia yang terinfeksi virus selama orang tersebut mengalami demam setelah terinfeksi oleh nyamuk (Kusumawati 2017). Dalam kasus DBD hal yang dapat mempengaruhi pejamu menjadi rentan terserang penyakit diantaranya:

1) Usia

Dalam kejadian DBD, usia dapat mempengaruhi seseorang rentan terinfeksi oleh virus *dengue*. Usia yang rentan terinfeksi oleh virus *dengue* biasanya pada kelompok umur <15-19 tahun, Pada usia tersebut memiliki aktivitas padat yang berhubungan dengan penurunan daya tahan tubuh. Tingkat paparan pada usia tersebut juga tinggi karena produktivitas yang tinggi di pagi hari (Putra 2021).

2) Jenis kelamin

Menurut penelitian (S.Tule 2020) bahwa distribusi jenis kelamin laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan, laki-laki

sebanyak 56% dan perempuan 44%. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa laki-laki lebih rentan terinfeksi virus *dengue* dibandingkan perempuan karena laki-laki kurang efisien dalam memproduksi antibodi dan immunoglobulin sebagai sistem daya tahan tubuh.

c. *Environtmet* (Lingkungan)

Lingkungan merupakan salah satu tempat yang sangat mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Hal tersebut dapat terjadi apabila di lingkungan banyak terdapat tempat yang bisa menyebabkan tertampungnya air yang dapat menjadi media *breeding place* bagi nyamuk *Aedes aegypti* seperti bak mandi, gentong, drum, kaleng-kaleng bekas, ban bekas dan lain-lain (Kusumawati 2017). Lingkungan yang mempengaruhi timbulnya penyakit DBD diantaranya:

1. Lingkungan fisik

Menurut (Purnama 2016) lingkungan fisik yaitu:

a. Jarak antar rumah

Jarak antar rumah dapat mempengaruhi kejadian DBD, karena semakin dekat jarak antar rumah maka semakin mudah juga penyebaran nyamuk. Bahan bangunan, konstruksi bangunan, warna dinding dan penempatan barang-barang di dalam rumah juga dapat berpengaruh pada keberadaan nyamuk selain jarak anaytar rumah (Purnama 2016). Jangkauan terbang nyamuk *Aedes aegypti* terbilang pendek yaitu berkisar antara 40

meter atau kurang dari 100 meter, jarak tersebut bisa dipengaruhi oleh angin atau terbawa kendaraan yang dapat berpindah lebih jauh (Kementerian Kesehatan RI 2017).

b. Kondisi tempat penampungan air

Keberadaan tempat penampungan air menjadi salah satu sumber utama perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti*. Semakin banyak tempat penampungan air di lingkungan rumah, maka akan semakin banyak *breeding place* bagi nyamuk sehingga akan berpengaruh terhadap kepadatan vektor nyamuk *Aedes* yang akan mengakibatkan tingginya risiko terinfeksi virus DBD (Martha 2023).

Nyamuk *Aedes* menyukai air bersih sebagai tempat perindukan telurnya, nyamuk *Aedes* tidak suka meletakkan telurnya pada air yang kotor dan yang beralaskan tanah. Beberapa jenis tempat penampungan air yang menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes Aegypti* dibedakan menjadi (Kemenkes RI, 2019 dalam Martha 2023).

1. Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari seperti drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi atau WC dan ember.
2. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, kulkas atau

dispenser, barang-barang bekas (botol, plastic, ban, kaleng dan lain-lain).

3. Tempat penampungan air alami seperti lubang pohon, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu, dan lain-lain.

Jenis dan bahan dari kontainer tempat penampungan air, letak kontainer, bentuk, tutup, warna serta asal air dapat mempengaruhi nyamuk untuk berkembang biak di tempat tersebut (Purnama 2016).

Cara yang bisa dilakukan untuk menghindari perkembangbiakan nyamuk di tempat penampungan air yaitu dengan melakukan tindakan menguras tempat-tempat penampungan air minimal satu kali dalam seminggu. Gerakan Surveilans dan Pengendalian Sarang Nyamuk harus rutin dilaksanakan oleh masyarakat agar dapat menekan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sehingga dapat mencegah penyebaran Demam Berdarah *Dengue*. Diharapkan kesadaran masyarakat untuk menguras kontainer, karena kebersihan air tidak hanya penting untuk kesehatan tetapi agar menjaga kebersihan lingkungan. Diharapkan dengan menjaga lingkungan tetap bersih dapat mengurangi risiko terjadinya berbagai penyakit yang disebabkan oleh lingkungan yang kotor (Purnama 2016).

Menutup rapat tempat penampungan air juga sangat penting agar mengurangi jumlah nyamuk yang berkembang biak di dalam TPA. Mengubur barang-barang bekas yang bisa menjadi tempat tertampungnya air dan tempat berkembangbiaknya jentik seperti botol bekas, kaleng bekas, ban bekas, serta mendaur ulang barang bekas yang bisa menjadi tempat perindukan jentik seperti botol bekas dan ban bekas menggunakan prinsip 3R (*reduce, reuse dan recovery*) (Onasis et al. 2022).

Beberapa karakteristik tempat penampungan air yang dapat mempengaruhi keberadaan vektor nyamuk yaitu (Sri 2018) :

1) Jumlah tempat penampungan air

Semakin banyak jumlah tempat penampungan air, maka akan menjadi peluang besar bagi nyamuk untuk berkembangbiak di tempat penampungan air tersebut. Jumlah tempat penampungan air akan berpengaruh terhadap keberadaan vektor nyamuk. Rumah yang mempunyai tempat penampungan air lebih dari 3 memiliki risiko mengalami DBD.

2) Bahan tempat penampungan air

Beberapa bahan seperti yang terbuat dari semen dan tanah mudah berlumut, permukaan kasar dan berongga pada dindingnya yang membuat sulit untuk dibersihkan serta

memiliki pantulan cahaya yang rendah sehingga disukai sebagai *breeding place* oleh nyamuk *Aedes*.

3) Jenis dan sumber tempat penampungan air

Jenis sumber air sangat berpengaruh terhadap keberadaan jentik nyamuk. Pada air hujan pertumbuhan dan daya tetas telur akan mengalami keterlambatan pertumbuhan bahkan kegagalan diakibatkan karena kandungan pH yang tidak baik untuk pertumbuhan jentik *Aedes*

4) Ketersediaan penutup pada tempat penampungan air

Tersedianya tutup pada tempat penampungan air dengan benar memiliki dampak yang signifikan dalam mengurangi keberadaan jentik dibandingkan dengan tempat penampungan air yang tidak menggunakan penutup, karena dengan adanya penutup berarti tidak tersedianya tempat perindukan bagi vektor nyamuk.

5) Jenis tempat penampungan air

Ketersediaan makanan jentik yaitu mikroorganisme yang mudah tumbuh pada tempat penampungan air yang berbahan kasar seperti semen serta tempat yang memungkinkan bagi nyamuk mengambil posisi yang tepat untuk bertelur dan meletakkan telurnya yaitu berupa rongga-ongga pada tempat penampungan air.

6) Kondisi air tempat penampungan air

Nyamuk *Aedes* suka meletakkan telurnya dalam air jernih dan tidak suka meletakkan telurnya pada air kotor atau kurang jernih serta air yang langsung bersentuhan dengan tanah. Air dikatakan kotor atau kurang jernih apabila berwarna/berlumpur dan kotor. Air yang kotor atau kurang jernih kemungkinan besar mengandung organisme lain yang hidup sehingga dapat menjadi predator bagi jentik.

7) Letak tempat penampungan air

Nyamuk *Aedes Aegypti* lebih menyukai letak tempat penampungan air yang berada di dalam rumah dengan keadaan gelap dan tidak terkena sinar matahari langsung. Sedangkan nyamuk *Aedes Albopictus* lebih menyukai tempat penampungan air yang berada di sekitar rumah seperti di semak-semak belukar maupun di perkebunan.

8) Warna tempat penampungan air

Warna tempat penampungan air yang gelap dapat memberikan rasa aman dan tenang bagi nyamuk *Aedes* betina untuk bertelur dan meletakkan telurnya lebih banyak. Berdasarkan penelitian sebelumnya, banyak ditemukan jentik nyamuk pada tempat penampungan air dengan warna hitam dan merah serta bak semen yang refleksi cahaya rendah.

9) Suhu air di dalam tempat penampungan air

Suhu air yang efektif untuk pertumbuhan jentik *Aedes* berkisar antara 20°C-30°C. Sehingga nyamuk akan meletakkan pada suhu tersebut. Telur yang di letakkan akan menetas dalam waktu 1-3 hari dalam suhu 30°C.

10) pH air dalam tempat penampungan air

Jentik nyamuk *Aedes* akan bertahan pada pH air basa, netral maupun asam yaitu antara pH air 4 samapi 10.

c. Penggunaan kawat kasa pada ventilasi

Nyamuk dapat dengan mudah masuk ke dalam rumah melalui ventilasi rumah. Penggunaan kawat kasa pada ventilasi akan membuat semakin kecil kemungkinan kontak nyamuk yang berada di luar dengan penghuni rumah (Purnama 2016). Penggunaan kawat kasa pada ventilasi atau pintu rumah juga tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No 66 Tentang Kesehatan Lingkungan Bab VI pengelolaan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit (Kementerian Kesehatan 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fadrina et al. (2021) bahwa banyak rumah penderita DBD yang tidak menggunakan kawat kasa pada ventilasinya, sehingga pada penelitian ini terdapat hubungan antara penggunaan kawat kasa dengan

kejadian DBD. Rumah yang tidak menggunakan kawat kasa pada ventilasi memiliki peluang 5,6 kali terkena penyakit DBD dibandingkan dengan rumah yang menggunakan kawat kasa pada ventilasinya (Fadrina et al. 2021).

d. Luas ventilasi

Lubang ventilasi selain sebagai tempat keluar masuknya udara, lubang ventilasi juga sebagai lubang pencahayaan dari luar serta menjaga agar udara di dalam rumah tetap terasa segar. Ventilasi rumah yang minim akan menyebabkan kelembaban udara dalam ruangan menjadi meningkat (Purnama 2016). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No 66 Tentang Kesehatan Lingkungan Bab II Tentang Persyaratan Rumah Sehat bahwa luas ventilasi yang memenuhi syarat adalah minimal 10-20% dari luas lantai (Kementerian Kesehatan 2023).

e. Ketinggian tempat

Ketinggian tempat dapat berpengaruh terhadap kelembaban yang nantinya akan menyebabkan perkembangbiakan nyamuk. Di Indonesia nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dapat hidup di ketinggian kurang dari 1000 mdpl (Purnama 2016).

f. Suhu Udara

Nyamuk dapat tumbuh pada suhu rendah berkisar antara 25°C - 27°C. Nyamuk *Aedes* tidak dapat berkembang biak pada suhu panas karena dapat mempercepat proses pematangan telur dan memperpendek masa hidup larva nyamuk. Pertumbuhan nyamuk akan berhenti apabila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C (Purnama 2016).

g. Pencahayaan

Pencahayaan yang kurang dari 60 lux menjadi tempat yang disukai oleh nyamuk sebagai tempat peristirahatan. Pencahayaan dapat mengurangi kelembaban dalam rumah. (Wijirahayu and Sukei 2019). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No 66 Bab III Tentang Upaya Penyehatan bahwa pencahayaan dalam ruang diusahakan agar sesuai dengan persyaratan minimal 60 lux (Kementerian Kesehatan 2023).

h. Kelembaban udara

Kelembaban yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan rumah menjadi lembab dan basah yang cocok sebagai tempat berkembangbiaknya kuman atau bakteri penyebab penyakit. Kelembaban udara yang tinggi juga dapat menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti* serta

memperpanjang masa hidup telur, larva dan pulpa nyamuk (Purnama 2016).

i. Curah hujan

Hujan dapat membuat keberadaan *breeding place* bagi nyamuk dan dapat berpengaruh terhadap kelembaban udara. Curah hujan 140 mm/minggu dapat menghambat perkembangbiakan nyamuk. Curah hujan yang lebat dapat berpengaruh pada bersihnya tempat perkembangbiakan nyamuk karena vektor nyamuk dapat hanyut terbawa air hujan yang dapat menyebabkan matinya larva nyamuk (Purnama 2016).

j. Kecepatan angin

Kecepatan angin dapat mempengaruhi kelembaban, suhu dan arah terbang nyamuk (Purnama 2016).

2. Lingkungan Biologi

Lingkungan biologi dapat mempengaruhi pada perkembangbiakan nyamuk yaitu:

a) Kepadatan vektor

Kepadatan vektor dapat berpengaruh pada perkembangbiakan nyamuk. Kepadatan vektor dapat dilihat dari angka bebas jentik (ABJ). Kepadatan populasi nyamuk di suatu daerah dapat menggambarkan potensi terjadinya penularan DBD (Wikurendra and Herdiani 2020).

b) Keberadaan jentik pada kontainer

Keberadaan jentik nyamuk dalam kontainer dapat dipengaruhi oleh lokasi, jenis, bahan, bentuk, warna dan penutup kontainer. Jentik nyamuk banyak ditemukan pada kontainer yang tidak memiliki tutup. Kepadatan larva nyamuk *Aedes aegypti* yang tinggi terdapat pada kontainer yang menampung air hujan dan tidak memiliki tutup (Santoso et al. 2018).

3. Lingkungan Sosial

Kebiasaan masyarakat pada umumnya yang kurang memperhatikan sanitasi lingkungan seperti kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah, kebiasaan tidur di siang hari, kegiatan membersihkan tempat penampungan air, kebiasaan membersihkan halaman rumah serta rutin melaksanakan gerakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dan 3M Plus akan meningkatkan terjadinya penularan penyakit DBD di dalam masyarakat (Purnama 2016).

Menurut (Ariani 2016) beberapa lingkungan sosial yang dapat menyebabkan DBD diantaranya:

a) Kebiasaan menampung air untuk kebutuhan sehari-hari

Biasanya masyarakat menggunakan bak kecil, drum ataupun ember untuk menampung air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari. Kebiasaan tersebut dapat memicu timbulnya tempat perkembangbiakan nyamuk.

Kepadatan nyamuk dapat dipengaruhi oleh keberadaan kontainer seperti bak kecil, drum, ember, tempayan, vas bunga atau kaleng bekas yang dapat menjadi *breeding place*. Oleh karena itu, masyarakat diharapkan untuk rutin menguras kontainer minimal satu kali dalam seminggu (Ariani 2016).

b) Pengelolaan sampah

Sampah merupakan salah satu sumber dari penyebab penyakit dan sebagai tempat berkembangbiaknya vektor penyakit seperti nyamuk, lalat, tikus, kecoa dan lain-lain (Purnama 2016). Keberadaan barang bekas yang bisa menampung air dapat menjadi *breeding place* nyamuk. Jenis barang bekas yang bisa menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk yaitu, ember, gentong, drum, kaleng bekas serta rongsokan. Tindakan pembersihan barang-barang rongsokan jika tidak dilakukan, maka dapat menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*. Sebelum membuang barang-barang rongsokan, pastikan barang rongsokan dibuang dengan benar sesuai dengan aturan pengelolaan sampah yang berlaku di sekitar rumah serta senantiasa melaksanakan gerakan 3M Plus untuk mencegah penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* (Amir and Sona 2020).

Pengelolaan sampah perlu dilakukan agar dapat memberikan manfaat sehat bagi masyarakat sehingga dapat mengubah perilaku masyarakat. Masyarakat yang kurang memiliki kebiasaan menyingkirkan barang bekas dan membiarkan barang tersebut diluar rumah, maka barang tersebut dapat menjadi tempat tertampungnya air saat hujan turun dan nantinya akan menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk. Untuk mencegah perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, maka lebih baik barang bekas tersebut disingkirkan dan disimpan diruangan tertutup agar tidak dapat menampung air hujan. Menurut PP No 81 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah, pengelolaan sampah yang baik adalah pengelolaan yang mengacu kepada dua sistem yaitu sistem pengurangan sampah dan sistem penanganan sampah (Hidayah, et al.2021).

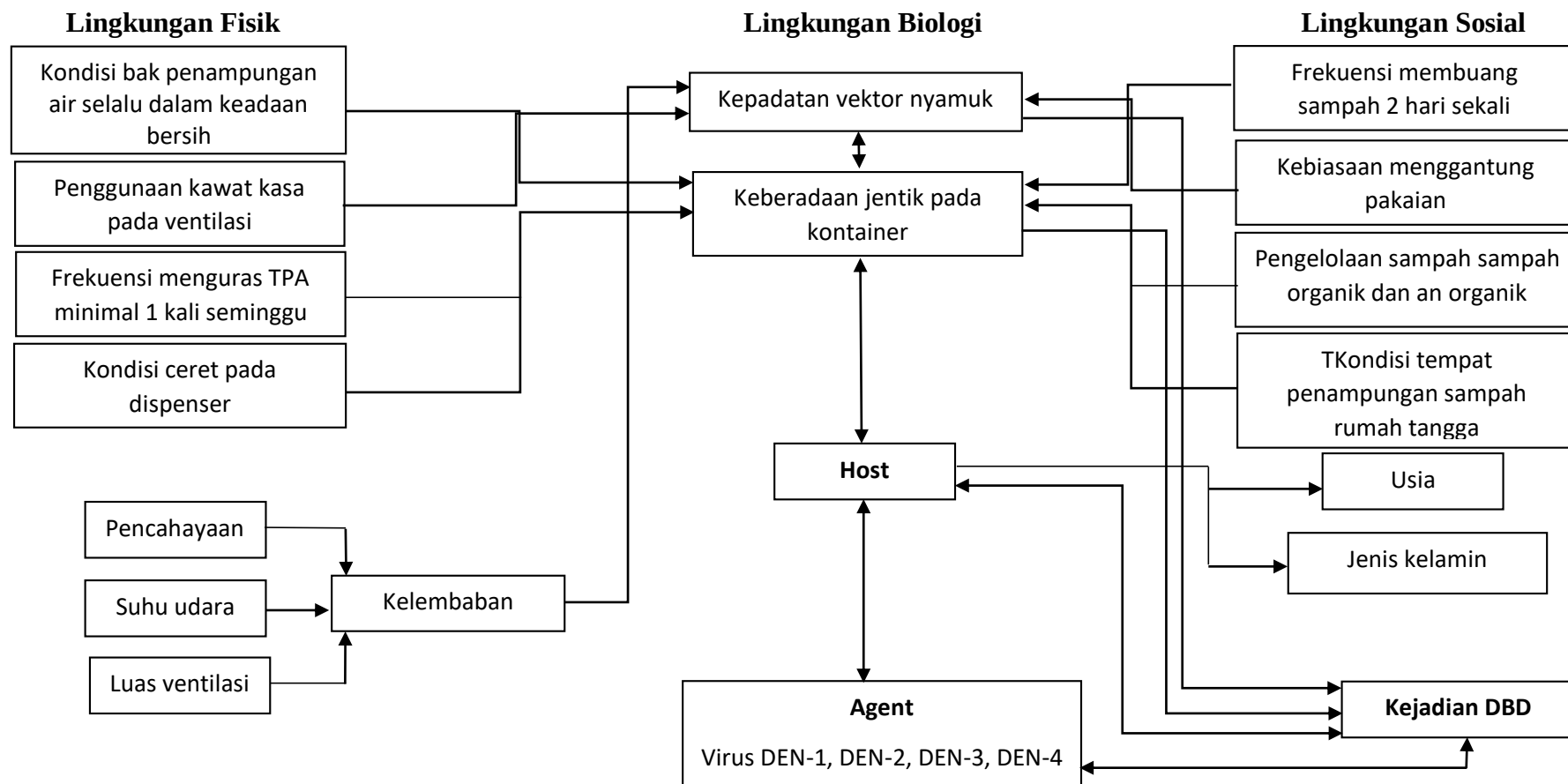
c) Kebiasaan menggantung pakaian

Pakaian yang menggantung di dalam rumah dapat menjadi tempat peristirahatan bagi nyamuk *Aedes aegypti*. Gerakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) harus dilakukan agar dapat menghindari hal tersebut dengan cara melipat serta menyimpan pakaian di dalam lemari. Pakaian yang sudah dipakai, maka pakaian tersebut harus segera disimpan untuk dicuci. Kegiatan tersebut jika dilakukan

rutin, maka populasi nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkurang serta dapat mencegah dari penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* (Purnama 2016).

Seseorang yang mempunyai kebiasaan menggantung pakaian mempunyai risiko 8.500 kali terkena penyakit DBD. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Fadrina et al. 2021) bahwa ada hubungan antara kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah dengan kejadian DBD yang ditunjukkan dengan nilai p sebesar 0.002 dan OR 8.50

E. Kerangka Teori



Gambar 2. 4 Kerangka Teori

(Sumber: Modifikasi Teori Segitiga Epidemiologi John Gordon dan La Richt dalam (Fannya 2020), (Purnama 2016), (Ariani 2016)).