

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

a. Pengertian

DBD merupakan penyakit yang ditandai dengan beberapa gejala klinis seperti : demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas dan berlangsung terus menerus selama 2-7 hari, terjadi manifestasi perdarahan (petekie, purpura, perdarahan konjktiva, episkasis, ekimosis, melena dan hematuri), uji Tourniquet positif. Trombositopeni ($100.000/\mu\text{l}$ atau kurang), terjadi peningkatan hematokrit 20% atau lebih, bila status lanjut dapat disertai pembesaran hati (“Kementrian Kesehatan RI, Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan,” 2011)

b. Etiologi

Penyebab dari penyakit DBD ini adalah Virus Dengue yang ditularkan oleh vektor *Aedes aegypti*. *Aedes aegypti* adalah spesies nyamuk tropis dan subtropis. Distribusi *Aedes aegypti* juga dibatasi oleh ketinggian dan biasanya tidak ditemukan di atas ketinggian 1000 m, akan tetapi pernah dilaporkan distribusi nyamuk ini pada ketinggian 2121 m di India, pada 2200 m di Kolombia dan pada ketinggian 2400 m di Eritrea (WHO, 2012).

c. Faktor Yang Mempengaruhi Penyebaran DBD

Faktor-faktor yang dapat mendukung perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* menurut Departemen Kesehatan RI (2004), antara lain:

1) Faktor Manusia

Faktor manusia yang berhubungan dengan penularan DBD antara lain umur, suku, kerentanan, keadaan sosial ekonomi, kepadatan penduduk dan mobilitas penduduk.

2) Faktor Nyamuk Penular

Faktor yang mempengaruhi persebaran nyamuk *Aedes aegypti* antara lain tempat berkembang biak, tempat istirahat, resistensi, perilaku dan sifat nyamuk.

3) Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi, antara lain kualitas permukiman, jarak antar rumah, pencahayaan, ketinggian tempat, curah hujan, iklim, temperatur, kepadatan nyamuk dan karakteristiknya.

d. Penularan

Penyakit Demam Berdarah Dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk ini mendapatkan virus dengue sewaktu mengigit mengisap darah orang yang sakit demam berdarah dengue atau tidak sakit tetapi didalam darahnya terdapat viru dengue. Seseorang yang didalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber

penularan penyakit demam berdarah. Virus dengue berada dalam darah selama 4-7 hari mulai 1-2 hari sebelum demam. Bila penderita tersebut digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terisap masuk kedalam lambung nyamuk. Selanjutnya virus akan memperbanyak diri dan tersebar diberbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk didalam kelenjar liurnya. Satu minggu setelah mengisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain (masa *inkubasi ekstrinsik*). Virus ini akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Oleh karena itu nyamuk *Aedes aegypti* yang telah mengisap virus dengue itu menjadi penular (infektif) sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menusuk atau menggigit, sebelum mengisap darah akan mengeluarkan air liur melalui alat tusuknya (*proboscis*) agar darah yang diisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain (Depkes, 2005).

Penularan demam berdarah dengue menurut Depkes RI (2005) dapat terjadi disemua tempat yang terdapat nyamuk penularan. Adapun tempat yang potensial untuk terjadinya penularan DBD adalah :

- 1) Wilayah yang banyak kasus DBD (endemis).
- 2) Tempat-tempat umum merupakan tempat berkumpulnya orang-orang yang datang dari berbagai wilayah sehingga kemungkinan terjadinya pertukaran dari beberapa tipe virus Dengue cukup

besar. Tempat-tempat umum antara lain : sekolah, RS atau Puskesmas dan sarana pelayanan kesehatan lainnya, hotel, pertokoan, pasar, dan lain-lain.

3) Pemukiman baru dipinggir kota

Karena dilokasi ini, penduduk umumnya berasal dari berbagai wilayah dimana kemungkinan diantaranya terdapat penderita atau carier.

e. Tanda dan Gejala penyakit DBD

Menurut Depkes RI (2005) tanda-tanda dan Gejala penyakit DBD adalah :

1) Demam

Penyakit DBD didahului oleh demam tinggi yang mendadak terus-menerus berlangsung 2-7 hari, kemudian turun secara cepat. Demam secara mendadak disertai gejala klinis yang tidak spesifik seperti : lemas, nyeri pada tulang, sendi, punggung dan kepala.

2) Manifestasi pendarahan

Pendarahan terjadi pada semua organ, umumnya timbul pada hari 2-3 setelah demam, sebab pendarahan adalah trombositopenia. Bentuk pendarahan dapat berupa : *ptchiae*, *purpura*, *echymosis*, pendarahan *conjunctive*, pendarahan dari hidung (mimisan), pendarahan gusi, muntah darah (*hematensis*), buang air besar berdarah atau disentri (*melena*), kencing berdarah (*hematuri*), gejala ini tidak semua harus muncul pada setiap

penderita DBD, untuk itu diperlukan tourniquet test dan biasanya positif pada sebagian besar penderita Demam Berdarah Dengue.

3) Pembesaran hati (*hepatomegali*)

Pembesaran hati dapat diraba pada penularan demam. Derajat pembesaran hati tidak sejajar dengan beberapa penyakit. Pembesaran hati mungkin berkaitan dengan *strain serotype virus Dengue*.

4) Renjatan (*syok*)

Renjatan dapat terjadi pada saat demam tinggi yaitu antara hari ke 3-7 mulai sakit. Renjatan terjadi karena pendarahan atau kebocoraan plasma ke daerah ekstra vaskuler melalui kapilar yang rusak. Adapun tanda-tanda pendarahan : kulit teraba dingin pada ujung hidung, jari dan kaki; penderita menjadi gelisah; nadi cepat, lemah, tekanan nadi menurun (menjadi 20 mmHg atau kurang), tekanan darah menurun (tekanan sistolik menurun sampai 80 mmHg atau kurang). Renjatan yang terjadi pada saat demam, biasanya mempunyai kemungkinan yang lebih buruk.

f. Pencegahan Penyakit DDB

Menurut (Misnadiarly, 2009) pencegahan Penyakit Demam Berdarah *Dengue* adalah :

1) Penyuluhan Bagi Masyarakat

Diera pandemi COVID-19 ini kassus DBD semakin meningkat, maka upaya pencegahan demam berdarah ditujukan

pada pemberantasan nyamuk beserta tempat perindukannya. Oleh karena itu dasar pencegahan demam berdarah yaitu memberikan penyuluhan kesehatan kepada masyarakat tentang bagaimana cara memberantas nyamuk dewasa dan sarang nyamuk, yang dikenal sebagai pembasmian ssayang nyamuk atau PSN. Demi keberhasilan pencegahan demam berdarah, PSN harus dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh lapisan masyarakat, dirumah, di sekolah, di rumah sakit dan tempat-tempat umum seperti tempat ibadah, makam dan lain-lain. Dengan demikian masyarakat harus dapat mengubah perilaku hidup sehat, terutama meningkatkan kebersihan lingkungan.

2) Cara Memberantas Jentik

Cara memberantas jentik dilakukan dengan cara 3 M yaitu menguras, menutup, mengubur. Artinya :

- a) Kuras bak mandi seminggu sekali (menguras)
- b) Tutup penyimpanan air rapat-rapat (menutup)
- c) Kubur kaleng, ban bekas dan lain-lain (mengubur)

Kebiasaan-kebiasaan seperti mengganti dan membersihkan tempat minum burung setiap hari atau mengganti dan membersihkan vas bunga, sering kali dilupakan. Kebersihan diluar rumah seperti membersihkan tanaman yang berpelelah dari tampungan air hujan secara

teratur atau menempatkan ikan pada kolam yang sulit dikuras, dapat mengurangi sarang nyamuk.

d) Pedoman Penggunaan Bubuk Abate (Abatisasi)

Abatisasi harus dilakukan sesuai dengan pedomannya agar benar-benar mematikan jentik nyamuk *Aedes aegypti*.

Pedoman tersebut yakni :

- i. Satu sendok makan peres (10 gram) untuk 100 liter air
- ii. Dinding bak mandi jangan disikat setelah ditaburi bubuk abate
- iii. Bubuk akan menempel di dinding bak/ tempayam/ kolam
- iv. Bubuk abate tetap efektif sampai 3 bulan

3) Cara Memberantas Nyamuk Dewasa

Untuk memberantas nyamuk dewasa, upayakan membersihkan tempat-tempat yang disukai nyamuk untuk beristirahat, antara lain :

- a) Jangan menggantung baju bekas pakai
- b) Pasang kasa nyamuk pada ventilasi dan jendela rumah
- c) Lindungi bayi ketika tidur di pagi dan siang hari dengan kelambu
- d) Semprot obat nyamuk rumah di pagi dan sore hari (jam 08.00 dan 18.00)
- e) Perhatikan kebersihan sekolah. Apabila kelas gelap dan lembab semprot dengan obat nyamuk terlebih dahulu.

f) Pengasapan (*fogging*) hanya dapat dilakukan apabila dijumpai penderita yang dirawat atau meninggal. Untuk pengasapan diperlukan laporan dari rumah sakit yang merawat.

2. Nyamuk *Aedes* Sp.

a. Taksonomi nyamuk *Aedes* sp.

Nyamu mempunyai beberapa ciri yaitu tubuhnya dibedakan atas kaput, toraks, abdomen dan mempunyai 3 pasang kaki dan sepasang antena. Satu pasang sayap dan halter menempatkan nyamuk dalam ordo diptera. Sisik pada sayap dan adanya alat mulut yang panjang seperti jarum menpatkan nyamuk ke dalam familia Culicidae (Borrordkk., 1992). Klasifikasi nyamuk *Aedes* menurut (Sucipto, 2011) adalah sebagai berikut :

Phylum : *Arthropoda*
 Classis : *Hexapoda*
 Ordo : *Diptera*
 Sub Ordo : *Nematocera*
 Familia : *Culicidae*
 Sub Familia : *Culicianae*
 Genus : *Aedes Sp.*

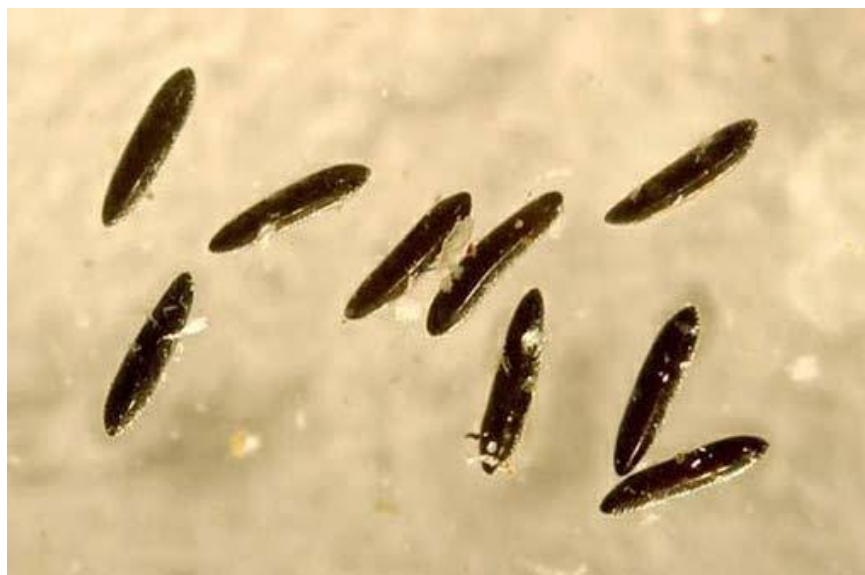
b. Morfologi Nyamuk *Aedes* Sp.

Nyamuk *Aedes* disebut *Black-White mosquito*, karena tubuhnya ditandai dengan garis-garis putih keperakan diatas dasar hitam.

Nyamuk *Aedes* sering disebut salah satu dari nyamuk-nyamuk rumah. masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu : telur, larva, pupa dan dewasa, sehingga termasuk dalam metamorfosis sempurna (holometabola) (Niken Kriswandari, 2014).

1) Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk ellips atau oval memanjang, warna hitam, ukuran 0,5-0,8 mm, permukaan polygonal, tidak memiliki alat pelampung, dan diletakan satu persatu pada benda-benda yang terapung atau pada dinding bagian dalam tempat penampungan air (TPA) yang berbatasan langsung dengan permukaan air. dilaporkan bahwa dari telur yang dilepas, sebanyak 85% melekat didinding TPA, sehingga 15% lainnya jatuh kepermukaan air.



(sumber : anatomi dan morfologi nyamuk)

Gambar 1. Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

2) Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangnya mengalami 4 kali pergantian kulit (*ecdysis*), dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III dan IV. Larva instar I tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*Spinae*) pada dada (*thorax*) belum jelas, dan corong pernafasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*).

Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena dan mulut tipe pengunyah (*chewing*). Perut tersusun atas 8 ruas. Larva *aedes aegypti* ini tubuhnya langsing dan dapat bergerak dengan lincah, bersifat fototaksis negatif, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air.



(sSumber : <https://www.medicalogy.com/blog/jangan-sepelekan-jentik-nyamuk-saat-musim-hujan/>)

Gambar 2. Larva *Aedes* Sp.

3) Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Pada ruas perut ke – 8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh terdapat berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Untuk waktu istirahat, posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air.



(Sumber:metamorfosis nyamuk *Aedes* Sp.)

Gambar 3. Pupa *Aedes* Sp.

4) Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe pilose dan nyamuk jantan tipe plumose.



(Sumber:<https://www.google.com/amp/s/metro.sindonews.com/beritaamp/1375047/170/dbd-mengancam-catat-ini-sarang-nyamuk-aedes-aegypti-di-dalam-rumah>)

Gambar 4. Nyamuk dewasa *Aedes* Sp.

c. Lingkungan Fisik

1) Tempat Penampungan Air (TPA)

Nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak di kontainer-kontainer rumah tangga di dalam dan di sekitar rumah. Kontainer tersebut digunakan sebagai penampungan rumah tangga atau tanaman hias, serta tempat penampungan air hujan, seperti limbah ban, makanan dan minuman yang sudah tidak digunakan lagi. kontainer, selokan yang tersumbat, dan bangunan yang sedang dibangun. Biasanya empat adalah reproduksi atau perkembangbiakan nyamuk. *Aedes aegypti* merupakan kontainer atau TPA yang berada di perkotaan (Sukowati, 2010).

2) Angka Bebas Jentik

ABJ merupakan salah satu ukuran metode survei jentik yang dilakukan melalui metode *single larvae* dan metode visual. Program DBD biasanya menggunakan metode visual (Depkes RI, 2010)

Parameter yang digunakan untuk mengetahui kepadatan jentik nyamuk *Aedes aegypti*, antara lain :

$$ABJ = \frac{\text{jumlah rumah tidak ditemukan jentik}}{\text{jumlah rumah dipeiksa}} \times 100\%$$

$$HI = \frac{\text{jumlah \begin{smallmatrix} rumah \\ bangunan \end{smallmatrix} ditemukan jentik}}{\text{jumlah \begin{smallmatrix} rumah \\ bangunan \end{smallmatrix} dipeiksa}} \times 100\%$$

$$CI = \frac{\text{jumlah container dengan jentik}}{\text{jumlah container yang dipeiksa}} \times 100\%$$

$$BI = \frac{\text{jumlah container dengan jentik}}{\text{jumlah rumah yang dipeiksa}} \times 100\%$$

Hubungan ABJ dengan kejadian DBD menunjukkan kekuatan hubungan yang lemah dan arah hubungan yang positif ($r = 0,078$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepadatan jentik yang semakin tinggi akan diikuti dengan peningkatan kejadian DBD. Kekuatan hubungan yang lemah anatar ABJ dengan kejadian DBD bisa dikarenakan belum tentu semua jentik akan berubah menjadi nyamuk infeksi. Pelaksanaan program DBD seperti larvasidasi rutin akan mempengaruhi perubahan jentik menjadi nyamuk (Nurvita dan Ririh, 2016).

d. Faktor Klimatologi

1) Curah Hujan

Hasil penelitian Yushananta (2014) tentang Pengaruh Faktor Iklim dan Kepadatan Jentik *Aedes aegypti* terhadap Kejadian DBD menemukan bahwa adanya hubungan bermakna antara curah hujan dengan kepadatan jentik *Aedes aegypti* dan kejadian DBD dengan nilai (r) sebesar 0,456 dan p *value* sebesar 0,025. Wongkoon (2012) dalam penelitiannya mengenai *Climate Variability and Dengue Virus Transmission in Chiang Rai, Thailand* menyatakan bahwa terdapat hubungan antara curah hujan dengan kejadian DBD dengan transmisi virus *dengue*.

Saragih (2013) mengatakan bahwa musim penularan DBD pada umumnya terjadi pada awal musim hujan yaitu pada permulaan tahun dan akhir tahun. Yasin (2012) tentang Hubungan Variabilitas Iklim (Suhu, Curah Hujan, Hari Hujan dan Kecepatan Angin) dengan Insiden DBD di Kota Bogor Tahun 2004-2011. Ia menemukan adanya hubungan yang bermakna antara hari hujan dengan insiden DBD di Kota Bogor nilai (r) sebesar 0,364 dengan nilai signifikansi sebesar 0,0001.

2) Suhu dan Kelembapan

Gama (2013) dalam penelitiannya berjudul *Climate Variability and Dengue Haemorrhagic Fever Incidence in Nganjuk District, East Java, Indonesia* mendapatkan bahwa kelembaban memiliki

hubungan dengan kejadian DBD di Nganjuk, Jawa Timur. Phuong, dkk (2016) dalam penelitiannya yang berjudul *Climate Variability and Dengue Haemorrhagic Fever in Ba Tri District, Ben Tre Province, Vietnam during 2004-2014* menemukan bahwa kelembaban berhubungan dengan kejadian DBD.

3) Kecepatan Angin

Menurut Depkes RI, kecepatan angin secara tidak langsung berpengaruh pada kelembapan dan suhu udara, disamping itu angin juga berpengaruh terhadap arah penerbangan nyamuk. Bila kecepatan angin 1,1-10 meter atau 25-31 mil/jam maka akan menghambat penerbangan nyamuk.

e. Sosiodemografi

1) Jenis Kelamin

Khan et al. (2010) melakukan penelitian *cross-sectional retrospektif* pada 206 pasien, terdapat 161 orang didiagnosis menderita demam *dengue*, 40 orang menderita DBD, dan 5 orang menderita sindrom syok *dengue*. Dari 40 orang yang didiagnosis menderita DBD, 30 orang (75%) diantaranya berjenis kelamin laki-laki dan 10 orang sisanya (25%) berjenis kelamin perempuan.

2) Usia

Penelitian yang dilakukan oleh Hakim (2012) yang menyatakan bahwa variabel kelompok umur menunjukkan ada

hubungan dengan status infeksi virus *dengue* di Desa Kalyan Kabupaten Cirebon.

3) Pekerjaan

Pekerjaan seseorang ini juga berkaitan erat dengan penghasilan yang diperoleh setiap bulannya. Dengan penghasilan yang tinggi, diharapkan seseorang dapat memelihara kesehatannya dengan lebih baik lagi, misalnya melalui asupan makanan yang sehat dan bergizi. Dengan asupan makan yang sehat dan bergizi diharapkan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh dapat terpenuhi, sehingga daya tahan seseorang dapat meningkat, dan pada akhirnya orang tersebut tidak rentan terhadap penyakit. Penghasilan ini juga dapat mempengaruhi kunjungan seseorang untuk berobat atau sekedar berkonsultasi kepada dokter atau petugas kesehatan lainnya (Suryani, 2010).

4) Mobilitas

Menurut Rusmimpong (2012) yang menyatakan bahwa ada hubungan mobilisasi dengan kejadian DBD di wilayah kerja Puskesmas Simpang Kawat Kota Jambi dengan nilai $p = 0,031$. Mobilitas penduduk yang tinggi umumnya terjadi di daerah perkotaan yang dilengkapi dengan sarana transportasi dan informasi yang maju. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh profesi dan aktifitas penduduk.

5) Pengetahuan

Menurut Suyasa (2013) menyatakan bahwa pengetahuan mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kejadian DBD. Hasil penelitian mengenai pengetahuan, sikap, dan perilaku mengenai infeksi *dengue* di Pakse District, Laos menunjukkan bahwa sebanyak 163 (70,9%) yang pernah menderita penyakit karena virus *dengue*, memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai penyakit karena virus *dengue*, cara penularan, pencegahan, serta cara pengendaliannya. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden dalam penelitian tersebut sudah banyak mengetahui tentang penyakit *dengue* (Sakamoto, 2009).

6) Perilaku

Penelitian yang dilakukan oleh Suryani (2011) mendapatkan hasil sebagian besar responden yang masuk dalam kelompok kasus DBD atau sebanyak 88 orang (67,2%) memiliki perilaku yang kurang baik dan 43 orang (32,8%) lainnya berperilaku baik. Perilaku yang dimaksud oleh Suryani adalah perilaku pencegahan DBD.

7) Tingkat Pendidikan

Faktor risiko pendidikan dapat mempengaruhi cara berfikir seseorang atau penduduk dalam penerimaan penyuluhan ataupun cara pemberantasan yang dilakukan terhadap vektor penyakit maupun DBD itu sendiri (Suryani, 2010).

8) Kepadatan Penduduk

Berdasarkan angka insiden/kejadian DBD suatu daerah dapat dikategorikan dalam kejadian tinggi, kejadian sedang dan kejadian rendah. Apabila angka insiden > 55 per 100.000 penduduk maka termasuk dalam daerah kejadian tinggi DBD, kejadian sedang bila angka insiden terletak antara $20 - 55$ per 100.000 penduduk dan kejadian rendah bila angka insiden < 20 per 100.000 penduduk.

3. *Geographic Information System*

a. Pengertian GIS

GIS atau SIG merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek serta fenomena-fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Sistem ini mengcapture, mengecek, mengeintepretasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi GIS mengintepretasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan GIS dengan sistem informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna bagi berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi dan memprediksikan apa yang terjadi (Setyawan, 2014).

Sedangkan menurut Hidayat F.N. et al (2014) GIS merupakan sistem berbasis komputer yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*), lunak (*software*), dan prosedur yang dapat digunakan untuk menyimpan, menganalisa dan memanipulasi informasi geografis, terdapat lima komponen yang harus ada dalam sebuah sistem informasi yaitu perangkat keras (*hardware*), lunak (*software*), informasi berupa data spasial (*spatial data*), prosedur yang dijalankan (*methods*), dan manusia yang menjalankan sistem tersebut.

b. Kelebihan dan kekurangan

Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan GIS. Kelebihan GIS dapat membantu dalam meningkatkan integrasi organisasi, membolehkan pengguna untuk melihat, memahami, menafsirkan dan menggambarkan data dalam banyak cara dan menungapkannya dengan hubungan, pola, dan tren, dalam bentuk peta, globe, laporan, dan carta, menyediakan sial dan jawaban, menyelesaikan masalah dengan melihat data dengan cepat dan mudah dipahami, membantu untuk diintegrasikan ke dalam setiap kerangka sistem maklumat perusahaan, dan menyediakan lebih banyak peluang pekerjaan. Sedangkan kelemahan GIS diantaranya yaitu memerlukan cost yang agak mahal, data diperlukan dalam jumlah yang besar untuk di input sebelum melakukan analisis. (Hidayat F.N. et al, 2014)

c. GIS dalam bidang kesehatan

Menurut WHO, GIS dalam kesehatan masyarakat dapat digunakan antara lain untuk menentukan distribusi geografis, penyakit, analisis *trend spasial* dan temporal, pemetaan populasi beresiko, stratifikasi faktor resiko, penilaian distribusi sumberdaya, perencanaan dan penentuan intervensi, serta monitoring penyakit.

GIS sangat bermanfaat dibidang kesehatan diantaranya untuk mempelajari hubungan antara lokasi, lingkungan dan kejadian penyakit oleh karena kemampuannya dalam mengolah dan menganalisis serta menampilkan data spasial.

d. *Buffer* dalam GIS

Buffer dalam GIS biasanya digunakan untuk mewakili suatu jangkauan pelayanan ataupun luasan yang diasumsikan dengan jarak tertentu untuk suatu kepentingan analisis spasial. Pembuatan *buffer* membutuhkan penentuan jarak dalam satuan terukur (meter atau kilometer). (Harahap, R.R *et al*, 2020).

Dalam bidang kesehatan *buffer* bisa digunakan untuk menjangkau radius tertentu dari suatu kejadian penyakit, atau tempat pelayanan kesehatan. Kegunaan *buffer* dapat dimanfaatkan pemangku kebijakan dalam melaksanakan strategi kesehatan masyarakat penanganan endemi.

e. Overlay dalam GIS

Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut - atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. (Harahap, R.R *et al*, 2020).

Overlay dengan GIS dalam bidang kesehatan memiliki banyak kegunaan. Karena overlay membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik maka overlay digunakan untuk menggabungkan beberapa data yang mempengaruhi hasil akhir. Contoh penggunaan overlay yaitu pembuatan data resiko penyakit, potensi penyakit, kerentanan yang merupakan gabungan dari data - data primer.

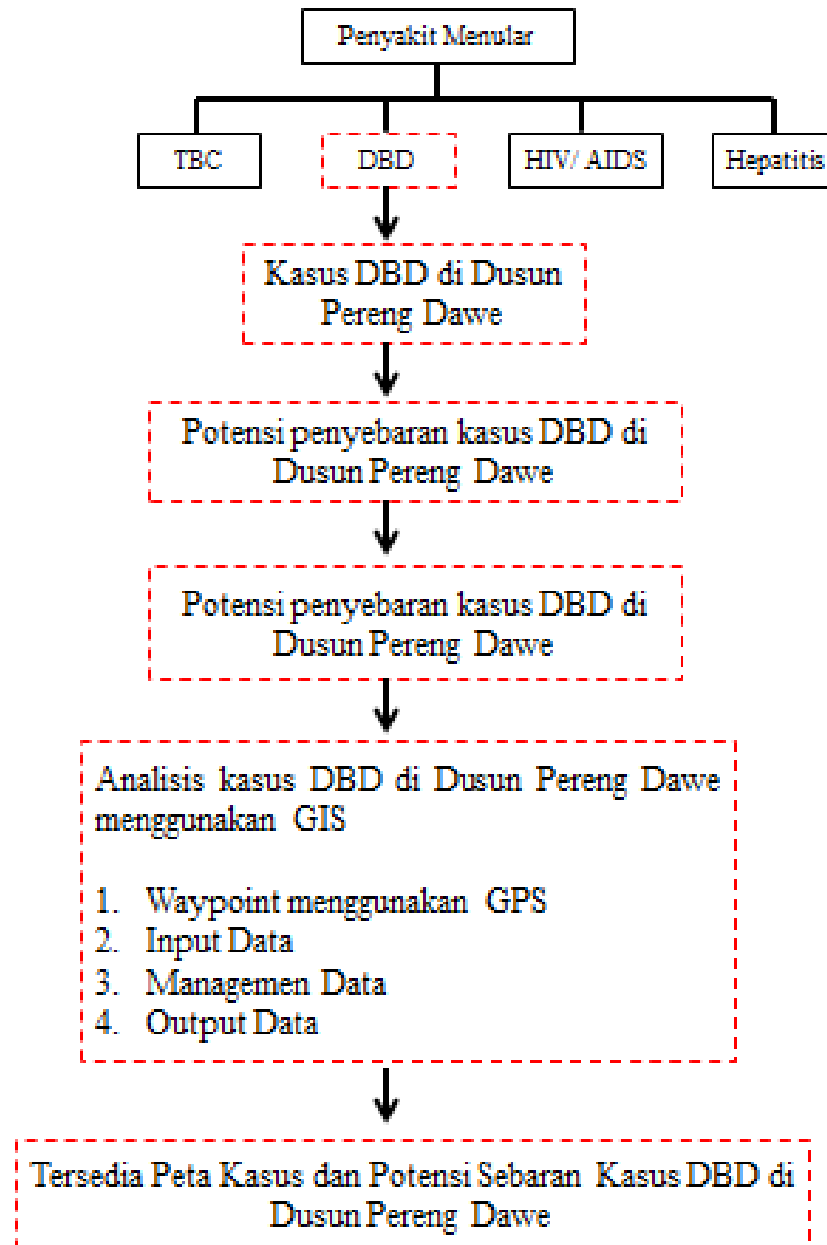
4. Peta

Peta adalah gambaran sebagian atau seluruh muka bumi baik yang terletak diatas maupun dibawah permukaan dan disajikan pada bidang datar pada skala dan proyeksi tertentu 33 (secara matematis). Karena dibatasi oleh skala dan proyeksi, maka peta tidak akan pernah selengkap dan sedetail aslinya (bumi), karena itu diperlukan penyederhanaan dan pemilihan unsur yang akan di tampilkan pada peta. (Modul pelatihann ArcGIS, 2016)

5. GPS

Global Positioning System adalah sistem navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit yang dikembangkan dan dikelola oleh departemen pertahanan Amerika Serikat. GPS dapat memberikan informasi tentang posisi, kecepatan, dan waktu dimana saja di muka bumi setiap saat, dengan ketelitian penentuan posisi dalam fraksi multimeter hingga meter. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi dari kemampuan jangkauannya mencakup seluruh dunia dan dapat digunakan banyak orang setiap waktu yang sama. Beberapa kegunaan aplikasi GPS diantaranya adalah survei dan pemetaan survei penegasan batas wilayah administrasi dan pertambangan, geodesi, geodinamika dan deformasi, navigasi dan transportasi, telekomunikasi, studi traoporsif dan lonisfir, GIS.

B. Kerangka Konsep



Keterangan :

