

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Demam Berdarah Dengue

2.1.1 Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue banyak ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya (Kemenkes RI,2010). Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus Dengue dan terutama menyerang anak- anak dengan ciri- ciri demam tinggi mendadak dengan manifestasi perdarahan dan bertendensi menimbulkan shock dan kematian. Penyakit demam berdarah dengue dapat menyerang semua golongan umur. Sampai saat ini penyakit Demam Berdarah Dengue lebih banyak menyerang anak-anak tetapi dalam dekade terakhir ini terlihat adanya kecenderungan kenaikan proporsi penderita demam berdarah dengue pada orang dewasa.Indonesia termasuk daerah endemik untuk penyakit demam berdarah dengue. Serangan wabah umumnya muncul sekali dalam 4 - 5 tahun. Faktor lingkungan memainkan peranan bagi terjadinya wabah. Lingkungan dimana terdapat banyak air tergenang dan barang-barang yang memungkinkan air tergenang merupakan tempat ideal bagi penyakit tersebut (Faizah, 2004).

2.1.2 Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue adalah penyakit virus berat yang ditularkan oleh nyamuk endemic (*Aedes aegypti*) dibanyak negara Asia Tenggara & Selatan, Pasifik & Amerika Latin. Kejadian luar biasa terutama di Indonesia dilaporkan oleh Dr.David Baylon di Batavia (Jakarta) 1799. Hampir seluruh provinsi terjangkit penyakit DBD dan hampir tiap tahun terjadi wabah meskipun bergantian dari satu kota ke kota lain. Dari tahun 1955 samapi dengan 2007 jumlah penderita DBD diseluruh dunia sangat meningkat sekali dari 908 jiwa sampai dengan 925.896 jiwa (WHO,2012)

Pada tahun 2012 di Jawa Timur, jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 90.245 kasus dengan jumlah kematian 816 orang (*Incidence Rate/Angka kesakitan*= 37,11 per 100.000 penduduk dan *CFR*= 0,90%). Terjadi peningkatan jumlah kasus pada tahun 2012 dibandingkan tahun 2011 yang sebesar 65.725 kasus dengan IR 27,67. Sejalan dengan peningkatan jumlah/angka kesakitan, jumlah kabupaten/kota terjangkit DBD pada tahun 2012 juga mengalami peningkatan, dari 374 (75,25%) menjadi 417 Kabupaten/Kota (83,9%) pada tahun 2012. Peningkatan ini menunjukkan semakin luasnya penyebaran DBD. Berikut ini gambaran jumlah kabupaten/kota terjangkit tahun 2008-2012. Selama periode tahun 2005 sampai tahun 2012 jumlah kabupaten/kota terjangkit DBD cenderung meningkat (Kemenkes RI, 2013)

2.1.3 Etiologi Demam Berdarah Dengue

Penyakit ini disebabkan oleh virus Dengue dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. DBD ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi virus Dengue. Virus Dengue penyebab Demam Dengue (DD), Demam Berdarah Dengue (DBD) dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) termasuk dalam kelompok *B Arthropod Virus (Arbovirosis)* yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviride*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu: Den-1, Den-2, Den-3, Den-4. (Kemenkes RI, 2010). Virus dengue itu ditularkan melalui perantara nyamuk *Aedes aegypti*. Disamping itu terdapat pula nyamuk albopictus dan jenis lain tetapi nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama (Suroto, 2004).

2.1.4 Manifestasi Demam Berdarah Dengue

Gejala awal DBD adalah demam tinggi yang muncul tiba – tiba. Biasanya demam berlangsung selama 2 – 7 hari. Penderita juga sering merasa mual, muntah, sakit kepala, nyeri otot, nyeri persendian, nyeri tulang, dan perut terasa kembung. Pada bayi, demam yang tinggi dapat menimbulkan kejang atau step. Tanda khas muncul saat penderitanya sudah memasuki keadaan yang cukup parah, yaitu adanya perdarahan di berbagai organ tubuh. Bentuk pendarahan yang paling sering berupa perdarahan kulit yang dapat diperiksa melalui uji bendung (rumple leede). Selain itu, gejala khas dapat terlihat dari tampilan wajah yang cenderung memerah, terjadi pembesaran hati, dan tinja yang berwarna hitam atau mengandung darah (Hindra,2004).

Pada penderita DBD selalu terjadi trombositopenia yang mulai ditemukan pada hari ketiga dan berakhir pada hari kedelapan sakit. Umumnya jumlah trombosit < 100.000/mm³. Selain itu terjadi peningkatan nilai hematokrit yang dikarenakan kebocoran pembuluh darah. Jika hal ini tidak bisa ditanggulangi, akan terjadi pendarahan saluran cerna yang ditandai dengan warna tinja yang hitam seperti ter. Jika kondisi ini menjadi parah maka akan timbul kebocoran plasma darah. Plasma dari dalam pembuluh darah akan memasuki rongga perut dan paru – paru. Keadaan ini bisa berakibat fatal. Jika tidak dapat ditanggulangi, dapat menjadi sindrom syok dengue. (Hindra,2004)

Menurut WHO 2012, derajat beratnya DBD dibagi menjadi empat tingkatan :

1. Derajat I: demam disertai dengan gejala konstitusional non spesifik; satu – satunya manifestasi perdarahan adalah tes tourniket positif dan/ mudah memar.
2. Derajat II: perdarahan spontan selain manifestasi pasien pada derajat I, biasanya pada bentuk perdarahan kulit atau perdarahan lain.
3. Derajat III: gagal sirkulasi dimanifestasikan dengan nadi cepat dan lemah serta penyempitan tekanan nadi atau hipotensi, dengan adanya kulit dingin dan lembab serta gelisah.
4. Derajat IV: syok hebat dengan tekanan darah atau nadi tidak terdeteksi.

2.1.5 Penularan Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue tidak menular melalui kontak manusia dengan manusia. Virus dengue sebagai penyebab demam berdarah hanya dapat ditularkan melalui nyamuk. Oleh karena itu, penyakit ini termasuk dalam kelompok arthropod

borne disease. Virus dengue berukuran 35-45 nm. Virus ini dapat terus tumbuh dan berkembang dalam tubuh manusia dan nyamuk. Nyamuk betina menyimpan virus tersebut pada telurnya. Nyamuk jantan akan menyimpan virus pada nyamuk betina saat melakukan kontak seksual. Selanjutnya, nyamuk betina tersebut akan menularkan virus ke manusia melalui gigitan (Hindra,2004). Sekali menggigit, nyamuk ini akan berulang menggigit orang lain lagi sehingga dengan mudah darah seseorang yang mengandung virus dengue dapat cepat dipindahkan ke orang lain, yang paling dekat tentulah orang yang tinggal satu rumah (Oktri,2008).

Selain itu, nyamuk dapat mengambil virus dengue dari manusia yang mempunyai virus (viremia) tersebut. Virus masuk ke dalam lambung nyamuk. Selanjutnya, virus memperbanyak diri dalam tubuh nyamuk dan menyebar ke seluruh jaringan tubuh, termasuk kelenjar air liurnya. Jika nyamuk yang tercemar virus ini menggigit orang sehat maka akan mengeluarkan air liurnya agar darah tidak membeku. Bersama air liur tersebut, virus ditularkan (Hindra, 2004).

Penularan penyakit DBD semakin mudah saat ini karena berbagai faktor. Tingginya mobilisasi seseorang dapat meningkatkan kesempatan penyakit DBD menyebar luas. Tingkat kepadatan penduduk yang tidak merata juga dapat menjadi faktornya. Daerah yang lebih padat, lebih memudahkan proses penyebaran DBD. Selain itu, sering pemberantasan vektor tidak efektif. Hanya nyamuk dewasa yang diberantas, sedangkan jentik atau telur nyamuk dibiarkan terus berkembang biak di tempatnya. Akibatnya, dalam waktu singkat vektor akan bersemai dan kembali menjadi perantara penyakit DBD (Hindra, 2004).

Sebagaimana model epidemiologi penyebaran penyakit infeksi yang dibuat oleh John Gordon, penularan penyakit DBD juga dipengaruhi oleh interaksi tiga faktor yaitu sebagai berikut :

1. Faktor pejamu (Target penyakit, inang), dalam hal ini adalah manusia yang rentan tertular penyakit DBD
2. Faktor penyebar (Vektor) dan penyebab penyakit (Agen), dalam hal ini adalah virus DEN tipe 1 – 4 sebagai agen penyebab penyakit, sedangkan Nyamuk *Aedes aegypti* berperan sebagai vektor penyebar penyakit DBD.
3. Faktor lingkungan, yakni lingkungan yang memudahkan terjadinya kontak penularan penyakit DBD (Genis, 2008)

2.1.6 Penyebaran Demam Berdarah Dengue

Kemampuan terbang nyamuk *Aedes aegypti* betina rata-rata 400 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,2012).

Indonesia sebetulnya sudah sejak dulu memiliki jenis nyamuk *Aedes aegypti* tersebut. Namun, oleh karena baru belakangan ada virus dengue yang dibawa masuk ke sini, maka penyakit DBD baru berjangkit empat dasawarsa lalu (1969) (Handrawan,2007).

2.2 Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue

2.2.1 Morfologi *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan gari-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran nyamuk jantan yang umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang (Wakhyulianto, 2005).

2.2.2 Telur *Aedes aegypti*

Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran $\pm 0,08$ mm, berbentuk seperti sarang tawon (Wakhyulianto, 2005). Telur diletakkan satu persatu pada permukaan yang lembab tepat di atas batas air. Kebanyakan *Aedes aegypti* betina dalam satu siklus gonotropik meletakkan telur di beberapa tempat perindukan. Masa perkembangan embrio selama 48 jam pada lingkungan yang hangat dan lembab. Setelah perkembangan embrio sempurna, telur dapat bertahan pada keadaan kering dalam waktu yang lama (lebih dari satu tahun). Telur menetas bila wadah tergenang air, namun tidak semua telur menetas pada saat yang

bersamaan. Kemampuan telur bertahan dalam keadaan kering membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan (Depkes RI, 2003).



Gambar 2.1 Telur *Aedes aegypti* (Zettel,2008)

2.2.3 Larva *Aedes aegypti*

Larva *Aedes aegypti* mempunyai ciri-ciri yaitu mempunyai corong udara pada segmen yang terakhir, pada segmen abdomen tidak ditemukan adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmatus hairs*), pada corong udara terdapat pectin, Sepasang rambut serta jumbai akan dijumpai pada corong (*siphon*), pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat comb scale sebanyak 8-21 atau berjajar 1 sampai 3. Bentuk individu dari comb scale seperti duri. Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala (Wakhyulianto, 2005).

Larva memerlukan empat tahap perkembangan. Jangka waktu perkembangan jentik tergantung pada suhu, ketersediaan makanan, dan keberadaan larva dalam sebuah kontainer. Dalam kondisi optimal, waktu yang dibutuhkan dari telur menetas hingga menjadi nyamuk dewasa adalah tujuh hari, termasuk dua hari dalam masa pupa. Sedangkan pada suhu rendah, dibutuhkan waktu beberapa

minggu (Depkes RI, 2003). Ada empat tingkat (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva *Aedes aegypti* tersebut, yaitu (Depkes RI, 2005):

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



Gambar 2.2 Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (NSW Health,2008)

2.2.4 Pupa *Aedes aegypti*

Pupa (kepompong) berbentuk seperti koma. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibanding jentik. Pupa *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain (Depkes RI, 2005). Menurut Sugito (1989), pupa *Aedes aegypti* tidak memerlukan udara dan makan, belum bisa dibedakan antara jantan dan betina, menetas dalam waktu 1-2 hari, dan menjadi nyamuk dewasa, pada umumnya nyamuk jantan menetas lebih dahulu dari nyamuk betina.



Gambar 2.3 Pupa *Aedes aegypti* (Zettel,2008)

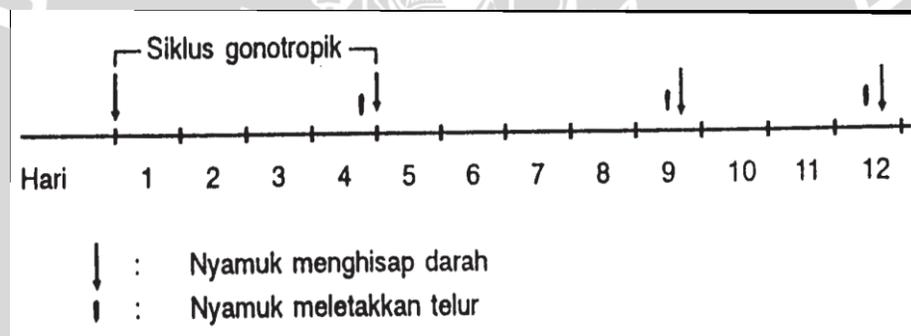
2.2.5 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*

Sesaat setelah muncul menjadi dewasa, nyamuk akan kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Darah merupakan sumber protein terpenting untuk pematangan telur (Depkes RI, 2003).



Gambar 2.4 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* (Stephen,2003)

Setelah keluar dari pupa, nyamuk istirahat di permukaan air untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu, sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang mencari makanan. Nyamuk *Aedes sp* jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan yang betina mengisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia daripada hewan (bersifat antropofilik). Darah diperlukan untuk pematangan sel telur, agar dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan, waktunya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut dengan siklus gonotropik.



Gambar 2.5 Siklus gonotropik

Aktivitas menggigit nyamuk *Aedes sp* biasanya mulai pagi dan petang hari, dengan 2 puncak aktifitas antara pukul 09.00 -10.00 dan 16.00 -17.00. *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit.

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.

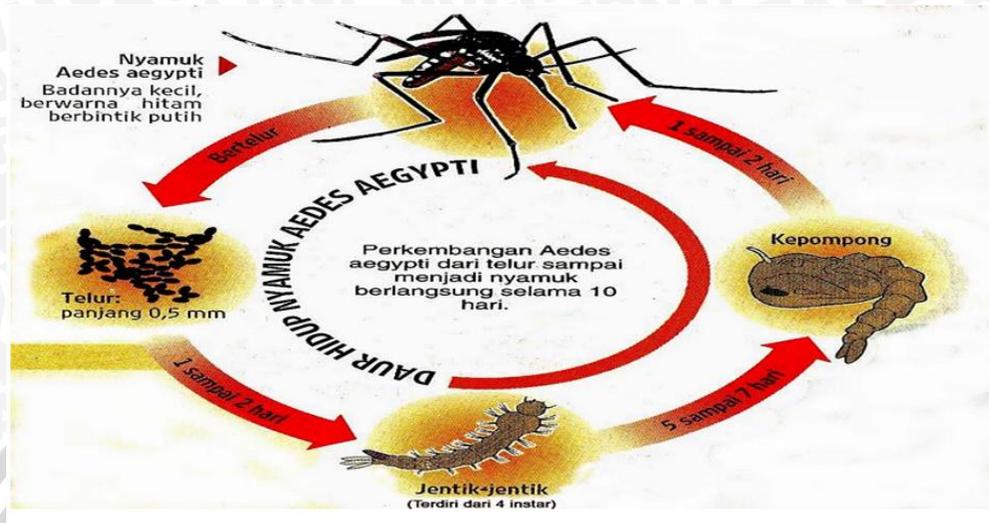
Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di atas permukaan air, kemudian telur menepi dan melekat pada dinding-dinding habitat perkembangbiakannya. Setiap kali bertelur nyamuk betina dapat menghasilkan telur sebanyak ± 100 butir (Kemenkes RI, 2012).

2.2.6 Siklus hidup *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes sp* 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 ± 2 hari setelah telur terendam air. Stadium jentik/larva biasanya berlangsung 6-8 hari, dan stadium kepompong (Pupa) berlangsung antara 2-4 hari (Kemenkes RI, 2012).

Nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat penampungan air (TPA) atau barang-barang yang memungkinkan air tergenang sedikit di bawah ini:

- 1) Perkembangan dari telur sampai menjadi nyamuk memerlukan waktu 7-10 hari.
- 2) Tiap 2 hari nyamuk betina menghisap darah manusia dan bertelur
- 3) Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan sedangkan nyamuk jantan 14 hari, (Soegijanto, Soegeng : 2006).



Gambar 2.6 Siklus Hidup *Aedes aegypti* (Luhulima,2008)

2.2.7 Habitat *Aedes aegypti*

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:

- 1) Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, seperti: drum, tangki *reservoir*, tempayan, bak mandi/wc, dan ember.
- 2) 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, barang-barang bekas (contoh : ban, kaleng, botol, plastik, dll).

- 3) Tempat penampungan air alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu dan tempurung coklat/karet, dll. (Kemenkes RI,2012)

2.3 Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*

2.3.1 Faktor – Faktor yang Berhubungan Dengan Keberadaan Jentik *Aedes aegypti*

1. Pelaksanaan PSN *Aedes aegypti*

PSN *Aedes aegypti* adalah kegiatan memberantas telur, jentik dan kepompong nyamuk penular DBD (*Aedes aegypti*) di tempat-tempat perkembangbiakannya. Menurut Depkes RI, 2005, Pemberantasan terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti* yang dikenal dengan istilah Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) dilakukan dengan cara:

- a. Fisik: cara ini dikenal dengan kegiatan 3-M yaitu menguras (dan menyikat) bak mandi, bak wc, dan lain-lain. Menutup tempat penampungan air rumah tangga (tempayan, drum, dan lain-lain). Mengubur, menyingkirkan atau memusnahkan barang-barang bekas (seperti kaleng, ban, dan lain-lain). (Depkes RI,2005)
- b. Kimia: cara memberantas jentik *Aedes aegypti* dengan menggunakan insektisida pembasmi jentik (larvasida) ini antara lain dikenal dengan istilah larvasidasi. Larvasida yang biasa digunakan adalah sand granules (*abate*). Dosis yang digunakan 10 gram (\pm 1 sendok makan rata) untuk tiap 100 liter air. Larvasidasi dengan temephos ini

mempunyai efek residu 3 bulan. (Depkes RI,2005)

- c. Biologi: cara ini dengan memelihara ikan pemakan jentik (ikan kepala timah, ikan gupi, ikan cupang dan lain-lain). (Depkes RI,2005)

2. Tempat Perindukan *Aedes aegypti*

Sumber utama perkembangbiakan *Aedes aegypti* di sebagian besar daerah pedesaan Asia Tenggara adalah di wadah-wadah penampungan air untuk keperluan rumah tangga, termasuk wadah dari keramik, tanah liat dan bak semen yang berkapasitas 200 liter, tong besi yang berkapasitas 210 liter (50 galon), dan wadah yang lebih kecil sebagai tempat penampungan air bersih atau hujan. Wadah penampungan air harus ditutup dengan penutup yang rapat atau kasa. Setelah air digunakan harus dijaga agar wadah tetap tertutup. Cara ini cukup efektif seperti telah dilakukan di Thailand (Depkes RI, 2003). Jenis TPA rumah tangga yang paling banyak ditemukan jentik atau pupa *Aedes aegypti* adalah TPA jenis tempayan (Depkes RI, 2005).

3. Sampah Padat

Sampah padat, kering seperti kaleng, botol ember atau sejenisnya yang tersebar di sekitar rumah harus dipindahkan dan dikubur di dalam tanah. Sisa material di pabrik dan gudang harus disimpan sebaik mungkin sebelum dimusnahkan. Perlengkapan rumah dan alat perkebunan (ember, mangkok, dan alat penyiram) harus disimpan terbalik untuk mencegah tertampungnya air hujan. Sampah tanaman (tempurung kelapa, kulit ari coklat harus dimusnahkan segera. Ban mobil

bekas merupakan tempat perkembangbiakan utama *Aedes aegypti* di perkotaan, sehingga menjadi masalah kesehatan. Botol, kaca, kaleng dan wadah kecil lainnya harus dikubur di dalam tanah atau dihancurkan dan didaur ulang untuk keperluan industri (Depkes RI, 2003).

2.3.2 Survey Jentik

Pengamatan terhadap vektor DBD sangat penting untuk mengetahui penyebaran, kepadatan nyamuk, habitat utama jentik dan dugaan risiko terjadinya penularan. Data-data tersebut akan dapat digunakan untuk memilih tindakan pemberantasan vektor yang tepat dan memantau efektifitasnya.

Survey jentik nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan dengan cara sebagai berikut (Depkes RI, 2005) :

- a) Semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* diperiksa (dengan mata telanjang) untuk mengetahui ada tidaknya jentik.
- b) Untuk memeriksa TPA yang berukuran besar, seperti: bak mandi, tempayan, drum, dan bak penampungan air lainnya. Jika pada pandangan (penglihatan) pertama tidak menemukan jentik, tunggu kira-kira 1 menit untuk memastikan bahwa benar jentik tidak ada.
- c) Untuk memeriksa tempat-tempat perkembangbiakan yang kecil, seperti: vas bunga atau pot tanaman air atau botol yang airnya keruh, seringkali airnya perlu dipindahkan ke tempat lain. Untuk memeriksa jentik di tempat yang agak gelap, atau airnya keruh, biasanya digunakan senter.

2.3.3 Metode Survey Jentik

Metode survey jentik dapat dilakukan dengan cara (Depkes RI, 2005) :

- a) Single larva: Cara ini dilakukan dengan mengambil satu jentik di setiap tempat genangan air yang ditemukan jentik untuk diidentifikasi lebih lanjut.
- b) Visual: Cara ini cukup dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya jentik di setiap tempat genangan air tanpa mengambil jentiknya. Biasanya dalam program DBD menggunakan cara visual.

2.3.4 Indeks Survey Jentik

Menurut Depkes RI tahun 2007, untuk mengetahui kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di suatu daerah dapat melalui survai terhadap stadium jentik atau dewasa, sebagai hasil survey tersebut di dapat indeks-indeks *Aedes aegypti* yaitu:

- a). *House Indeks* (HI) : Persentase antara rumah yang ditemukan jentik terhadap rumah yang diperiksa .

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

- b). *Container Indeks* (CI) : Persentase antara kontainer yang ditemukan jentik terhadap seluruh kontainer yang diperiksa.

$$CI = \frac{\text{Jumlah kontainer yang positif jentik}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

- c) *Breateu Indeks* (BI) : Jumlah kontainer yang positif per seratus rumah

$$BI = \frac{\text{Jumlah kontainer yang positif jentik}}{\text{Jumlah rumah}} \times 100\%$$

Jumlah rumah yang diperiksa

Indikator HI, CI, dan BI dapat diketahui ABJ (Angka Bebas Jentik)

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah yang tidak ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

Pada HI lebih menggambarkan penyebaran nyamuk di suatu wilayah.

Density figure (DF) adalah kepadatan jentik *Aedes aegypti* yang merupakan gabungan dari HI, CI, dan BI yang dinyatakan dengan skala 1-9 seperti tabel berikut:

Tabel 1. Larva Index

Density figure (DF)	House Index (HI)	Container Index	Breteau Index
1	1 – 3	1 - 2	1 - 4
2	4 – 7	3 - 5	5 - 9
3	8 – 17	6 - 9	10 - 19
4	18 – 28	10 - 14	20 – 34
5	29 – 37	15 – 20	35 - 49
6	38 – 49	21 - 27	50 – 74
7	50 -59	28 - 31	75 – 99
8	60 – 76	32 – 40	100 – 199
9	>77	>41	>200

Berdasarkan hasil survei larva kita dapat menentukan density figure. Density Figure ditentukan setelah menghitung hasil HI, CI, BI kemudian dibandingkan dengan tabel Larva Index. Apabila angka DF kurang dari 1 menunjukkan risiko penularan rendah, 1-5 resiko penularan sedang dan diatas 5 resiko penularan tinggi (Purnama, 2010).

2.4 Pemetaan

Kejadian penyakit dapat dikaitkan dengan berbagai obyek yang memiliki keterkaitan dengan lokasi, topografi, benda-benda, distribusi benda-benda ataupun

kejadian lain dalam sebuah *space* atau ruangan, atau pada titik tertentu, serta dapat pula dihubungkan dengan peta dan ketinggian (Achmadi, 2008). Analisis spasial merupakan salah satu metodologi manajemen penyakit berbasis wilayah, merupakan suatu analisis dan uraian tentang data penyakit secara geografi berkenaan dengan distribusi kependudukan, persebaran factor risiko lingkungan, ekosistem, sosial ekonomi, serta analisis hubungan antar variabel tersebut. Kejadian penyakit adalah sebuah fenomena spasial, sebuah fenomena yang terjadi di atas permukaan bumi-*terrestrial*.

Analisis spasial juga dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok utama (Elliot dan Wartenberg, 2004 dalam Achmadi, 2008) :

a) Pemetaan penyakit : Pemetaan penyakit memberikan suatu ringkasan visual yang cepat tentang informasi geografis yang amat kompleks, dan dapat mengidentifikasi hal-hal atau beberapa informasi yang hilang apabila disajikan dalam bentuk tabel. Pemetaan penyakit secara khusus dapat menunjukkan angka mortalitas dan morbiditas untuk suatu area geografi seperti suatu negara, provinsi atau daerah. Walaupun pemetaan penyakit mempunyai dua aspek yakni gambar visual dan pendekatan intuitif, perlu diperhatikan pula pada penafsiran, misalnya pemilihan warna dapat mempengaruhi penafsiran.

b) Studi korelasi geografi : Studi korelasi geografi tujuannya adalah untuk menguji variasi geografi disilangkan dengan populasi kelompok pemajanan ke variabel lingkungan (yang mungkin diukur di udara, air atau tanah), ukuran demografi dan sosial ekonomi atau faktor gaya hidup dalam hubungan

dengan hasil kesehatan mengukur pada suatu skala geografi. Pendekatan ini lebih mudah karena dapat mengambil data yang secara rutin tersedia dan dapat digunakan untuk penyelidikan atau eksperimen alami dimana pemajanan mempunyai suatu basis fisik.

c) Pengelompokan penyakit : Penyakit tertentu yang mengelompok pada wilayah tertentu patut dicurigai. Dengan bantuan pemetaan yang baik, insiden penyakit diketahui berada pada lokasi tertentu. Dengan penyelidikan lebih mendalam maka dapat dihubungkan dengan sumber-sumber penyakit seperti tempat pembuangan sampah akhir, jalan raya, pabrik tertentu atau saluran udara tegangan tinggi. Namun harus diingat bahwa penyelidikan dengan teknik pengelompokan penyakit dan insiden penyakit yang dekat dengan sumber penyakit pada umumnya berasumsi bahwa latar belakang derajat risiko yang sama, padahal sebenarnya konsentrasi amat bervariasi antar waktu dan antar wilayah. Sensitifitas serta intuisi dalam melihat sebuah fenomena, dalam hal ini amat penting (Depkes,2007)

Untuk kebutuhan pemberantasan penyakit menular dibutuhkan informasi yang berbasiskan pada lokasi (*place*). Informasi lain yang penting bagi program kesehatan masyarakat, seperti fasilitas kesehatan, sekolah, tempat perindukan nyamuk serta data epidemiologis dapat pula ditambahkan. Hasilnya dapat divisualisasikan dalam peta tunggal. Kita dapat melihat secara diperbesar (*zoom in*), misalnya dari satu peta seluruh kabupaten untuk melihat wilayah kecamatan atau desa atau dusun (Depkes RI,2007).

Sumber daya kesehatan, penyakit tertentu dan kejadian kesehatan lain dapat dipetakan menurut lingkungan sekeliling dan infrastrukturnya. Informasi semacam ini ketika dipetakan sekaligus akan menjadi suatu alat yang amat berguna untuk memetakan risiko penyakit, identifikasi pola distribusi penyakit, memantau surveilens dan kegiatan penanggulangan penyakit, mengevaluasi aksesibilitas ke fasilitas kesehatan dan memprakirakan perjangkitan wabah penyakit (Depkes RI, 2007).

