

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Epidemiologi

2.1.1. Epidemiologi

Epidemiologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata *epi* yang berarti pada atau tentang, *demos* yang berarti penduduk, serta *logos* yang berarti ilmu. Jadi, epidemiologi berarti adalah ilmu yang mempelajari tentang penduduk. Definisi ini terlalu luas sehingga dapat diterapkan pada semua hal yang terjadi pada penduduk (Sutrisna, 1994).

Pada awalnya, epidemiologi didefinisikan sebagai ilmu yang hanya mempelajari penyebaran atau perluasan suatu penyakit menular pada suatu kelompok atau masyarakat. Namun seiring dengan adanya perubahan kondisi serta masalah yang dihadapi oleh masyarakat, epidemiologi tidak hanya digunakan untuk mempelajari penyakit menular saja, tetapi juga digunakan untuk mempelajari penyakit tidak menular, kecelakaan lalu lintas, bencana alam, dan sebagainya (Sutrisna, 1994). Dengan kata lain epidemiologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang frekuensi dan penyebaran masalah kesehatan pada sekelompok manusia serta faktor-faktor yang mempengaruhinya (Azwar, 1988).

Dari definisi epidemiologi tersebut, dapat dipahami bahwa epidemiologi mempelajari gambaran penyebaran penyakit berdasarkan orang (siapa yang terserang penyakit), tempat (dimana terjadinya penyakit), dan waktu (kapan terserang penyakit) yang dipelajari dalam epidemiologi deskriptif. Selain itu juga epidemiologi

mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit yang dipelajari dalam epidemiologi analitik (Sutrisna, 1994).

2.1.1.1. Tujuan Epidemiologi

Tujuan dari epidemiologi adalah memberikan gambaran mengenai penyebaran, kecenderungan, dan riwayat alamiah penyakit; menjelaskan penyebab dari suatu penyakit; meramalkan kejadian suatu penyakit; serta mengendalikan penyebaran penyakit dan masalah kesehatan lainnya di masyarakat (Murdi, 2003).

2.1.1.2. Kegunaan Epidemiologi

Kegunaan epidemiologi adalah untuk memperoleh informasi mengenai riwayat alamiah penyakit, proses terjadinya suatu penyakit, serta informasi mengenai penyebaran penyakit pada berbagai kelompok masyarakat. Selain itu juga epidemiologi dapat digunakan untuk mengelompokkan penyakit, membuat program pemeliharaan kesehatan, dan membuat cara-cara untuk mengevaluasi program pemeliharaan kesehatan yang dilakukan (Sutrisna, 1994).

2.1.1.3. Variabel Epidemiologi

Variabel-variabel yang biasa digunakan dalam epidemiologi deskriptif adalah:

1. Variabel orang

Karakteristik yang selalu diperhatikan dalam suatu penyelidikan epidemiologi untuk variabel orang adalah umur, jenis kelamin, kelas sosial (pendidikan, pekerjaan, penghasilan), golongan etnik, status perkawinan, besarnya keluarga, paritas (keturunan), dan lain sebagainya yang berhubungan dengan variabel orang, seperti

gaya hidup dan kebiasaan makan (Sutrisna, 1994). Variabel orang dapat digunakan untuk mengetahui populasi yang berisiko.

2. Variabel tempat

Karakteristik dalam variabel tempat yang biasa digunakan adalah daerah berdasarkan batas-batas pemerintahan (kelurahan, kecamatan, kabupaten/kotamadya, propinsi), daerah perkotaan dan pedesaan, daerah berdasarkan batas-batas alam (pegunungan, pantai, laut, sungai, padang pasir), daerah berdasarkan batas negara. Variabel tempat dalam suatu penyelidikan epidemiologi dapat digunakan untuk mengetahui distribusi geografis dari suatu penyakit sehingga dapat dilakukan perencanaan pelayanan kesehatan dan dapat mengetahui faktor penyebab dari suatu penyakit (Sutrisna, 1994).

3. Variabel waktu

Karakteristik dalam variabel waktu dilihat berdasarkan panjangnya waktu terjadinya perubahan pada suatu penyakit dan dibedakan menjadi fluktuasi jangka pendek atau *epidemi* (jam, hari, minggu, dan bulan), perubahan secara siklis dimana terjadi perubahan angka kesakitan yang berulang-ulang (beberapa hari, beberapa bulan/musiman, tahunan, beberapa tahun), dan fluktuasi jangka panjang atau disebut juga *secular trends* (bertahun-tahun, puluhan tahun) (Sutrisna, 1994).

2.2. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.2.1. Pengertian Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, ditandai dengan demam yang tinggi dan kadang disertai pendarahan yang

menyerang semua usia terutama anak-anak dan dapat menyebabkan kematian (Ditjen P2M & PL, 1992).

2.2.2. Etiologi

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) merupakan salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue. Virus dengue mempunyai diameter 30 nanometer dan terdiri dari 4 tipe, yaitu tipe 1 (DEN-1), tipe 2 (DEN-2), tipe 3 (DEN-3), dan tipe 4 (DEN-4). Virus ini merupakan anggota *Arbovirus (Arthropod borne virus)* grup B yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Pada manusia, virus dengue ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* maupun *Aedes albopictus* (Djunaedi, 2006).

2.2.3. Kriteria Diagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD)

a. Gejala klinik

Pada umumnya seseorang yang terkena penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) mengalami gejala-gejala sebagai berikut (Soedarto, 1990) :

1). Demam

Demam terjadi secara mendadak dan berlangsung selama 2-7 hari kemudian turun menuju suhu normal atau lebih rendah. Demam dapat disertai dengan gejala-gejala klinik yang tidak spesifik seperti anoreksia, nyeri punggung, nyeri tulang dan persendian, nyeri kepala, dan rasa lemah.

2). Perdarahan

Perdarahan biasanya terjadi pada hari kedua dari demam dan umumnya terjadi pada kulit dan dapat berupa uji turniket yang positif, mudah terjadi perdarahan pada

tempat fungsi vena, petekia, dan purpura. Selain itu juga dapat dijumpai epistaksis dan perdarahan gusi, hematemesis, serta melena.

3). Hepatomegali

Pada permulaan dari demam biasanya hati sudah teraba, meskipun pada anak yang kurang gizi hati juga sudah teraba. Bila terjadi peningkatan dari hepatomegali dan hati teraba kenyal kemungkinan akan terjadi renjatan pada penderita.

4). Renjatan (syok)

Permulaan syok biasanya terjadi pada hari ketiga sejak penderita sakit, dimulai dengan tanda-tanda kegagalan sirkulasi yaitu kulit lembab, dingin pada ujung hidung, jari tangan dan jari kaki serta sianosis di sekitar mulut. Bila syok terjadi pada masa demam maka biasanya menunjukkan prognosis yang buruk. Nadi menjadi lembut dan cepat, kecil, bahkan sering tidak teraba. Tekanan darah sistolik akan menurun sampai di bawah angka 80 mmHg.

Gejala klinik lainnya yaitu nyeri epigastrium, muntah-muntah, diare, maupun obstipasi, dan kejang-kejang. Keluhan nyeri perut yang hebat seringkali menunjukkan akan terjadinya perdarahan gastrointestinal dan syok.

b. Pemeriksaan laboratorium

Diagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD) ditetapkan pula berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, yaitu (Djunaedi, 2006):

- 1). Trombositopenia (jumlah sel trombosit ≤ 100.000 per mm^3).
- 2). *Haemoconcentration* (hematokrit meningkat sekurang-kurangnya 20% diatas rata-rata terkait dengan usia, jenis kelamin, dan populasi).

c. Pemeriksaan serologi

Selain dengan adanya gejala-gejala klinik, diagnosis Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat dilakukan dengan pemeriksaan serologi seperti *Haemagglutination Inhibition Test* (HIT). HIT ini berguna untuk mengetahui terjadinya peningkatan titer antibodi darah yang diambil dengan kertas filter atau serum penderita (Soedarto, 1990).

Hasil pemeriksaan serologi akan menghasilkan penjelasan sebagai berikut (Soedarto, 1990):

- 1). Bila titer antibodi akut kurang dari 1/20 dan titer antibodi fase konvalesen meningkat 4 kali atau lebih tetapi kurang dari 1/2560, berarti merupakan infeksi primer.
- 2). Bila titer antibodi akut kurang dari 1/20 dan titer antibodi fase konvalesen meningkat lebih besar atau sama dengan 1/2560, berarti merupakan infeksi ulangan.
- 3). Bila titer antibodi akut kurang dari 1/20 atau lebih sedangkan titer antibodi fase konvalesen naik lebih dari atau sama dengan 4 kali, berarti merupakan infeksi ulangan.
- 4). Bila titer antibodi akut lebih atau sama dengan 1/1280 dan titer antibodi fase konvalesen tetap atau naik, berarti merupakan infeksi baru.

Menurut WHO derajat beratnya Demam Berdarah Dengue (DBD) dibagi menjadi 4 tingkatan, yaitu (Soedarto, 1990):

1. Derajat I: ringan, bila demam mendadak 2-7 hari disertai gejala klinik lain dan manifestasi perdarahan paling ringan yaitu tes turniket yang positif.

2. Derajat II: sedang, dengan gejala lebih berat daripada derajat I, disertai manifestasi perdarahan kulit, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis atau melena.
3. Derajat III: berat, terdapat gangguan sirkulasi darah perifer yang ringan berupa kulit dingin dan lembab, ujung jari dan hidung dingin.
4. Derajat IV: berat sekali, penderita syok berat, tensi tidak terukur dan nadi tidak dapat diraba.

2.2.4. Klasifikasi Kasus DBD

Kasus DBD dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu (Ditjen P2M & PL, 2003):

1. Kasus Suspect (tersangka), apabila mempunyai gejala demam tinggi mendadak dalam jangka waktu 2-7 hari dengan satu atau lebih gejala berikut : tes torniquet positif, perdarahan di bawah kulit (petechiae, encymoses, purpura, perdarahan di sekitar tempat penyuntikan), perdarahan pada mukosa (hematemesis, melena), pembesaran hati.
2. Kasus probable, apabila mempunyai trombosit $< 100.000/mm^3$.
3. Pasti (konfirmasi laboratorium), apabila terjadi kenaikan titer 4 kali kadar antibodi IgH, ditemukan IgM (pada KLB), dan dapat isolasi virus dengue dari serum atau spesimen autopsi.

2.3. Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD)

Menurut WHO, *Epidemiologi* adalah ilmu yang mempelajari distribusi, frekuensi, dan determinan dari suatu penyakit atau masalah kesehatan yang terjadi pada populasi tertentu. Dengan demikian jika dianalogikan, maka yang dimaksud

dengan *epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD)* adalah ilmu yang mempelajari distribusi penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) menurut orang, tempat, dan waktu, serta faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit tersebut di masyarakat.

2.3.1. Person (orang)

Demam Berdarah Dengue (DBD) dapat menyerang semua umur, termasuk neonatus. DBD banyak dijumpai pada anak usia 2-15 tahun, dan sebagian besar tinggal di lingkungan yang lembab serta daerah pinggiran yang kumuh (www.depkes.go.id). Anak yang berumur lebih dewasa umumnya terhindar dari DBD walaupun ada laporan kasus DBD pada bayi berusia 2 bulan dan pada orang dewasa. Hal ini berkaitan dengan aktivitas kelompok umur yang relatif terhindar dari DBD mengingat peluang terinfeksi virus dengue adalah melalui gigitan nyamuk. Selama ini juga belum ditemukan adanya perbedaan kerentanan terhadap DBD antara perempuan dan laki-laki (Djunaedi, 2006).

Tidak semua orang yang digigit nyamuk yang membawa virus dengue akan terserang Demam Berdarah Dengue (DBD). Hal ini tergantung dari kekebalan tubuh yang dimiliki oleh orang tersebut. Orang dengan kekebalan tubuh yang baik terhadap virus dengue tidak akan terserang DBD walaupun dalam darahnya terdapat virus tersebut. Sedangkan orang yang kekebalan tubuhnya lemah terhadap virus dengue akan terserang DBD (Rezeki dan Irawan, 2000).

2.3.2. *Place* (tempat)

Demam Berdarah Dengue (DBD) tersebar luas di berbagai negara terutama di negara tropis dan subtropis yang terletak antara 30° Lintang Utara dan 40° Lintang Selatan seperti Asia Tenggara, Pasifik Barat, dan Caribbean. Berdasarkan hasil studi epidemiologi, sejauh ini *outbreak* DBD umumnya terjadi pada daerah yang kondisinya optimal untuk transmisi virus dengue, yaitu daerah tropis dan subtropis dengan iklim dan temperatur yang optimal bagi habitat nyamuk *Aedes aegypti*. Di daerah tersebut juga ditemukan endemik berbagai tipe virus dengue dalam waktu yang bersamaan (Djunaedi, 2006).

2.3.3. *Time* (waktu)

Epidemi Demam Berdarah Dengue (DBD) di negara-negara yang mempunyai 4 musim terutama berlangsung pada musim panas walaupun ditemukan kasus DBD yang sporadis pada musim dingin. Di negara-negara yang terletak di kawasan Asia Tenggara, epidemi DBD terutama terjadi pada musim hujan. Epidemi DBD yang berlangsung pada musim hujan ini berkaitan erat dengan kelembaban yang tinggi pada musim hujan. Kelembaban yang tinggi tersebut merupakan lingkungan yang optimal bagi masa inkubasi (dapat mempersingkat masa inkubasi) dan juga dapat meningkatkan aktivitas vektor dalam menularkan virus dengue (Djunaedi, 2006).

2.4. Transmisi

Pada manusia, virus dengue ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* maupun *Aedes albopictus* yang terinfeksi oleh *Arboviruses*. Nyamuk yang telah terinfeksi *Arboviruses*, sepanjang hidupnya akan tetap terinfeksi dan bisa

menularkan virus tersebut. Selain itu juga, nyamuk yang terinfeksi dengan virus dengue dapat menularkan kepada generasi nyamuk berikutnya melalui proses transmisi transovarian, namun hal ini jarang terjadi dan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penularan kepada manusia (Djunaedi, 2006).

2.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyebaran Penyakit DBD

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) diantaranya yaitu:

1. Meningkatnya kepadatan dan mobilitas penduduk

Penyebaran berbagai tipe virus dengue dari suatu wilayah ke wilayah lain dibawa oleh orang-orang yang terinfeksi virus dengue. Orang-orang yang terinfeksi virus dengue ini bergerak dan berpindah tempat dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Di tempat yang baru, orang-orang yang berada di sekitar orang yang terinfeksi virus dengue dapat tertular apabila digigit nyamuk *Aedes aegypti* yang dalam darahnya mengandung virus dengue. Penyebaran virus akan semakin mudah pada daerah yang penduduknya padat (Achmad, 1995).

2. Kepadatan dan tersebar luasnya nyamuk penular DBD

Berdasarkan hasil survey vektor DBD di 7 kota di Indonesia (Padang, Jambi, Pontianak, Singkawang, Bandung, Yogyakarta, dan Bantul) pada tahun 1986 dan 1992 diperoleh hasil bahwa hanya 67% dari rumah, sekolah, dan tempat-tempat umum yang bebas jentik, sedangkan 23%nya masih terdapat jentik DBD. Angka Bebas Jentik yang masih rendah ini sangat berperan tinggi terhadap penyebaran dan penularan penyakit DBD (Achmad, 1995).

3. Tersebar luasnya virus dengue di Indonesia

Berdasarkan data Subdit Arbovirosis Ditjen PPM-PLP dapat diketahui bahwa daerah tingkat II yang sudah dirambah virus dengue sebanyak 255 dari 301 daerah tingkat II yang ada di Indonesia. Daerah tingkat II yang belum dirambah virus dengue kemungkinan akan terjamah karena tidak ada manusia yang kebal terhadap virus dengue, mudahnya sarana transportasi dan komunikasi, serta tingginya mobilitas penduduk (Achmad, 1995).

2.6. Vektor Penular

Nyamuk *Aedes aegypti* maupun *Aedes albopictus* merupakan vektor penular virus dengue. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vector penting di daerah perkotaan (daerah urban), sedangkan di daerah pedesaan (daerah rural) yang berperan dalam penularan adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Soedarto, 1990).

Nyamuk *Aedes aegypti* biasa hidup di dekat manusia dan menyukai tempat-tempat gelap yang tersembunyi di dalam rumah sebagai tempat peristirahatannya. Larva nyamuk ini dapat ditemukan di dalam atau di dekat perumahan, di dalam kaleng, atau tempat-tempat penyimpanan air yang relatif bersih yang digunakan untuk minum atau mandi (Djunaedi, 2006).

Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* berkembangbiak di dalam lubang-lubang pohon, lekukan tanaman, potongan batang bambu, dan buah kelapa yang terbuka. Larvanya dapat hidup di dalam kaleng dan tempat penampungan air lainnya termasuk timbunan sampah di udara terbuka. Nyamuk ini memperoleh makanan dengan menghisap darah berbagai binatang. Daya terbang nyamuk ini berkisar antara 400-600 meter dan mempunyai kebiasaan mencari makan pada siang hari. Kebiasaan

mencari makan ini memungkinkan dapat mentransmisikan virus dengue dari kera ke manusia dan sebaliknya (Djunaedi, 2006).

Nyamuk yang paling sering menimbulkan terjadinya penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* peranannya dalam penyebaran penyakit DBD sangat kecil karena biasanya hidup di kebun-kebun (Ditjen P2M & PL, 2007).

2.6.1. Ciri Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri-ciri seperti berikut (Dinkes DKI Jakarta, 2003):

1. Berukuran kecil dan berwarna hitam dengan belang-belang putih pada tubuhnya.
2. Bertelur dan berkembangbiak pada tempat-tempat penampungan air dan barang-barang yang dapat menampung air jernih yang tidak langsung berhubungan dengan tanah.
3. Mempunyai kebiasaan menggigit dan menghisap darah manusia pada pagi hari (sekitar pukul 09.00-12.00) dan pada sore hari (sekitar pukul 15.00-17.00).
4. Mempunyai kemampuan terbang sampai sejauh 100 meter.
5. Senang hinggap pada pakaian yang tergantung dan berada di tempat yang gelap dan lembab yang tidak terkena sinar matahari, seperti kamar tidur, kamar mandi, atau gudang.

2.6.2. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* terdiri dari 4 bentuk, yaitu:

1. Nyamuk dewasa

Untuk keperluan hidupnya, nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah. Darah manusia lebih disukai oleh nyamuk betina daripada darah binatang (*antropofilik*). Nyamuk *Aedes aegypti* betina ini menghisap darah manusia setiap 2 hari. Protein yang berada dalam darah manusia yang dihisap digunakan untuk mematangkan telur yang dikandungnya agar dapat menetas jika dibuahi oleh sperma nyamuk *Aedes aegypti* jantan. Berbeda dengan nyamuk *Aedes aegypti* betina, untuk keperluan hidupnya nyamuk *Aedes aegypti* jantan biasanya menghisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula (Ditjen P2M & PL, 2007).

Setelah menghisap darah, nyamuk akan mencari tempat hinggap yang digunakan untuk beristirahat. Tempat yang disukai nyamuk untuk beristirahat berupa benda-benda yang tergantung, seperti pakaian, kelambu, atau tumbuh-tumbuhan di dekat tempat perkembangbiakannya yang gelap dan lembab. Setelah beristirahat nyamuk akan bertelur dan menghisap darah lagi (Ditjen P2M & PL, 2007).

Berbeda dengan nyamuk lainnya, nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan menghisap darah secara berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus *gonotropik*. Satu siklus *gonotropik* adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan, biasanya berlangsung antara 3-4 hari. Kebiasaan menghisap darah berulang kali ini adalah untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Hal inilah yang membuat nyamuk *Aedes aegypti* sangat efektif dalam menularkan penyakit (Ditjen P2M & PL, 2007).

Umur nyamuk *Aedes aegypti* biasanya 2 minggu, namun ada juga sebagian yang dapat hidup sampai 2-3 bulan (Dinkes DKI Jakarta, 2003). Nyamuk betina yang

tidak menghisap darah dapat hidup kurang lebih selama 82 hari, sedangkan yang menghisap darah hanya dapat hidup sampai 62 hari. Suhu terbaik untuk nyamuk dewasa adalah sekitar 79°F (26°C). Nyamuk dewasa akan mati dalam waktu 10 hari apabila suhu udara mencapai 86°F (30°C) (Dinata, 1973).

Arah dan kecepatan terbang nyamuk dewasa tergantung kepada rangsangan mata. Rangsangan mata nyamuk yang ditambah dengan bau, jenuh udara, dan suhu akan menguatkan perasaa nyamuk. Faktor terkuat yang mempengaruhi aktivitas nyamuk adalah suhu, namun keberadaan karbondioksida juga dapat mempengaruhi aktivitas, orientasi, dan kecepatan gerak nyamuk (Dinata, 1973).

2. Telur nyamuk

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dan berukuran sangat kecil, yaitu 0,70-0,80 mm. Telur biasanya menempel pada dinding tempat perindukan. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir (Dinkes DKI Jakarta, 2003). Telur nyamuk dapat bertahan selama beberapa waktu pada suhu 113°F atau 20°F (45°C atau -7°C) (Dinata, 1973). Telur nyamuk yang berada di tempat yang kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur ini akan menetas menjadi jentik dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah terendam air (Dinkes DKI Jakarta, 2003). Telur dapat menetas lebih cepat apabila tempat dimana telur berada tergenang oleh air atau kelembabannya tinggi (Ditjen P2M & PL, 2007).

3. Jentik nyamuk

Jentik nyamuk *Aedes aegypti* selalu bergerak aktif di dalam air dan mempunyai ukuran 0,5-1 cm. Gerakannya naik turun dari bawah ke atas permukaan air secara berulang-ulang. Gerakan ini dilakukan untuk bernapas. Jika terkena cahaya, jentik

akan bergerak menjauhi sumber cahaya. Pada waktu istirahat, posisi jentik berada tegak lurus dengan permukaan air (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

Sesuai dengan pertumbuhan jentik nyamuk *Aedes aegypti*, ada 4 tingkat (instar) jentik yang dibedakan berdasarkan ukuran tubuhnya. Keempat instar tersebut yaitu : 1) Instar I yang berukuran paling kecil yaitu sekitar 1-2 mm, 2) Instar II yang berukuran 2,5-3,8 mm, 3) Instar III yang ukurannya lebih besar sedikit dari larva instar II, dan 4) Instar IV yang berukuran paling besar yaitu sekitar 5 mm (Ditjen P2M & PL, 2007).

Jentik biasanya hidup di air bersih yang tergenang, tidak terkena sinar matahari, dan tidak berhubungan langsung dengan tanah. Jentik sering didapatkan pada bak kamar mandi sekolah / mushola / pasar / kantor / rumah bekas, lokasi pengumpulan barang bekas, tempat air untuk menyiram tanaman pada penjual tanaman hias, guci, kendi, dan tempat bunga di pemakaman umum. Jentik akan berubah menjadi kepompong setelah 6-8 hari (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

Stadium jentik dapat berlangsung selama 6-8 hari (Ditjen P2M & PL, 2007). Perkembangan jentik nyamuk tergantung kepada suhu, jenis air, jumlah jentik, dan kadar makanan. Pada suhu yang optimum yaitu sekitar 77°F-84°F (25°C-29°C), jentik menjadi dewasa dalam 5-7 hari. Jentik tidak berkembang dengan wajar pada suhu di atas 90°F (32°C). Untuk pertumbuhan yang optimal, dalam 1 liter air jumlah jentik maksimum adalah 100 jentik. Jumlah jentik yang terlalu besar akan memperlambat pertumbuhannya karena jentik memerlukan bahan organik dalam molekul kecil (Dinata, 1973).

4. Kepompong nyamuk

Kepompong nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk seperti koma. Gerakannya lamban dan sering berada di permukaan air. Setelah 1-2 hari kepompong akan menjadi nyamuk baru. Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*, mulai dari telur hingga nyamuk memerlukan waktu sekitar 7-10 hari (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

Kepompong nyamuk akan tumbuh dengan baik pada suhu 82 °F – 90 °F (28 °C – 32 °C). Pertumbuhan kepompong nyamuk jantan memerlukan waktu selama 2 hari, sedangkan kepompong nyamuk betina selama 2,5 hari. Kepompong nyamuk akan bertahan dengan baik pada suhu dingin, yaitu sekitar 40 °F atau 4,5 °C daripada suhu yang panas. Dalam keadaan bahaya kepompong nyamuk dapat menyelam sampai kedalaman 90–100 cm (Dinata, 1973).

2.6.3. Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*

Tempat perindukan yang disenangi nyamuk *Aedes aegypti* adalah air jernih yang tidak berhubungan langsung dengan tanah dan berwarna gelap (Dinkes DKI Jakarta, 2003). Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* berada di dalam atau sekitar rumah maupun di tempat-tempat umum, dan biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah (Ditjen P2M & PL, 2007). Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* dibedakan menjadi (Dinkes DKI Jakarta, 2003) :

1. Tempat perindukan buatan, seperti bak air untuk wudhu, bak penampung air, menara air, bak mandi/WC, drum/gentong/tempayan, buangan air kulkas atau dispenser, penampungan air bersih untuk minum/masak, vas bunga, perangkap semut, kaleng bekas, botol bekas, kendi di tempat pemakaman, tempat minum binatang, kotak meteran PAM, ban bekas, dan lain-lain.

2. Tempat perindukan alami, seperti genangan air pada pelepah /ranting/dahan pohon, genangan air pada bambu/besi, batok kelapa, dan lain-lain.

2.6.4. Penyebaran Nyamuk *Aedes aegypti*

Jarak terbang spontan nyamuk betina *Aedes aegypti* berkisar antara 30-50 meter per hari. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kemampuan terbang sampai sejauh 100 meter (Dinkes DKI Jakarta, 2003). Jarak terbang jauh terjadi secara pasif melalui berbagai kendaraan termasuk kereta api, kapal laut, dan pesawat (Djunaedi, 2006). Penyebab meningkatnya jumlah kasus dan tersebarluasnya penyakit DBD salah satunya adalah karena semakin meningkatnya arus transportasi (mobilitas) penduduk dari wilayah yang satu ke wilayah lainnya (Rezeki dan Irawan, 2000).

Nyamuk *Aedes aegypti* tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis. Sampai ketinggian \pm 1.000 meter dari permukaan laut, nyamuk ini mampu hidup dan berkembang biak. Namun di atas ketinggian \pm 1.000 meter dari permukaan laut, nyamuk ini tidak dapat berkembang biak karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah dan tidak memungkinkan untuk kehidupan nyamuk tersebut (Ditjen P2M & PL, 2007).

2.6.5. Variasi Musiman

Pada musim hujan populasi nyamuk *Aedes aegypti* cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin banyak tempat penampungan air alamiah yang terisi air hujan sehingga dapat digunakan sebagai tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*. Pada musim hujan tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* yang pada musim kemarau tidak terisi air, mulai terisi air. Peningkatan populasi nyamuk *Aedes*

aegypti ini merupakan salah satu faktor penyebab meningkatnya penularan penyakit DBD (Ditjen P2M & PL, 2007).

2.7. Kepadatan Populasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di suatu tempat dapat diketahui dengan cara (Ditjen P2M & PL, 2007):

1. Survei nyamuk

Pada survei nyamuk ini dilakukan penangkapan nyamuk umpan orang di dalam dan di luar rumah, masing-masing selama 20 menit. Selain itu juga dilakukan penangkapan nyamuk yang hinggap di dinding dalam rumah yang sama. Penangkapan nyamuk ini menggunakan alat yang disebut aspirator. Indeks-indeks nyamuk yang digunakan yaitu:

a. Landing Rate

$$\frac{\text{Jumlah } Aedes \text{ aegypti} \text{ betina tertangkap umpan orang}}{\text{Jumlah penangkapan} \times \text{jumlah jam penangkapan}}$$

b. Resting per rumah

$$\frac{\text{Jumlah } Aedes \text{ aegypti} \text{ betina tertangkap pada penangkapan nyamuk hinggap}}{\text{Jumlah rumah yang dilakukan penangkapan}}$$

2. Survei jentik (pemeriksaan jentik)

Survei jentik dapat dilakukan dengan cara (Ditjen P2M & PL, 2007):

- a. Memeriksa semua tempat maupun bejana yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* dengan mata telanjang untuk mengetahui adanya jentik

- b. Pada tempat penampungan air yang berukuran besar sebaiknya menunggu kira-kira $\frac{1}{2}$ - 1 menit untuk memastikan adanya jentik apabila pada penglihatan pertama tidak menemukan adanya jentik
- c. Pada tempat-tempat penampungan air yang berukuran kecil seperti vas bunga, pot tanaman air, botol yang airnya keruh, dan lain-lain sebaiknya dipindahkan terlebih dahulu ke wadah yang agak luas sehingga bisa dilihat ada tidaknya jentik
- d. Pada saat memeriksa jentik di tempat yang agak gelap atau airnya keruh, sebaiknya menggunakan bantuan senter.

Ukuran-ukuran yang digunakan untuk mengetahui kepadatan jentik nyamuk *Aedes aegypti* yaitu (Ditjen P2M & PL, 2007):

- 1) Angka Bebas Jentik (ABJ), dengan perhitungan sebagai berikut:

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

Angka Bebas Jentik lebih menggambarkan luasnya penyebaran nyamuk di suatu wilayah.

- 2) House Index (HI), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah rumah/bangunan yang ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah/bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

House Index lebih menggambarkan luasnya penyebaran nyamuk di suatu wilayah.

- 3) Container Index (CI), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah container dengan jentik}}{\text{Jumlah container yang diperiksa}} \times 100\%$$

Container adalah tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.

4) Breteau Index (BI) dapat diketahui dengan melihat jumlah container yang terdapat jentik dalam 100 rumah/bangunan.

3. Survei perangkap telur (ovitrap)

Survei perangkap telur dilakukan dengan cara memasang ovitrap, yaitu wadah yang berupa bejana seperti potongan bambu, kaleng, gelas plastik, dan lain-lain yang bagian dalamnya dicat warna hitam kemudian diberi air secukupnya. Setelah itu dimasukkan *padel* berupa potongan bilah bambu atau kain yang tenunannya kasar dan berwarna gelap ke dalam bejana sebagai tempat meletakkan telur bagi nyamuk. Ovitrap dapat diletakkan di dalam dan di luar rumah pada tempat yang gelap dan lembab. Pemeriksaan ada tidaknya telur nyamuk di *padel* dapat dilakukan 1 minggu kemudian (Ditjen P2M & PL, 2007).

Ovitrap Index dapat diketahui dengan melakukan penghitungan sebagai berikut (Ditjen P2M & PL, 2007):

$$\frac{\text{Jumlah } padel \text{ yang mengandung telur}}{\text{Jumlah } padel \text{ yang diperiksa}} \times 100\%$$

Kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* dapat diketahui secara lebih tepat dengan mengumpulkan telur-telur yang terdapat pada *padel* dan menghitung jumlahnya dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah telur}}{\text{Jumlah ovitrap yang digunakan}} = \dots \text{ telur per ovitrap}$$

2.8. Pemberantasan Vektor

Sampai saat ini cara penanggulangan yang dapat dilakukan untuk penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah dengan memberantas nyamuk penularnya karena belum ada vaksin dan obat untuk membasmi virusnya (Ditjen P2M & PL, 1992). Pemutusan rantai penularan dilakukan dengan memberantas vektornya, khususnya nyamuk *Aedes aegypti*. Pemberantasan nyamuk harus *total coverage* (meliputi seluruh wilayah) karena vektor nyamuk *Aedes aegypti* tersebar luas.

2.8.1. Pemberantasan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*

Pemberantasan jentik nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan cara (Dinkes DKI Jakarta, 2003):

1. Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan 3 M

Pemberantasan jentik nyamuk secara fisik dilakukan dengan memberantas sarang nyamuk melalui kegiatan menguras, menutup, dan mengubur (3 M) tempat-tempat penampungan air dan barang-barang yang berisi air jernih tergenang. Pemberantasan sarang nyamuk dilakukan sekurang-kurangnya sekali dalam seminggu secara teratur.

a. Menguras

Kegiatan menguras diantaranya yaitu dengan menguras dan menyikat dinding tempat penampungan air (bak mandi, bak air, tempat wudhu, WC/toilet, gentong, tempayan, drum, dan lain-lain) seminggu sekali ataupun dengan mengganti air di vas bunga, tempat minum burung, perangkap semut, dan lain-lain seminggu sekali (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

b. Menutup

Kegiatan menutup dilakukan dengan cara menutup rapat tempat penampungan air (tempayan, drum, gentong, dan lain-lain) agar nyamuk tidak dapat masuk dan berkembang biak. Selain itu juga dapat dilakukan dengan menutup lubang bambu atau besi pada pagar dengan tanah atau adonan semen (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

c. Mengubur

Kegiatan mengubur dilakukan dengan mengubur, menyingkirkan, dan memusnahkan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan seperti kaleng bekas, ban bekas, botol bekas, dan lain-lain (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

2. Larvasidasi Selektif

Larvasidasi selektif merupakan pemberantasan jentik nyamuk secara kimia dengan menggunakan larvasida. Larvasidasi selektif ini merupakan bagian dari kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) atau Pemantauan Jentik Berkala (PJB) yang dapat dilaksanakan secara perorangan, keluarga, masyarakat, dan petugas PJB dengan sasarannya yaitu tempat yang sulit atau tidak mungkin dikuras. Cara melakukan larvasidasi yaitu dengan menaburkan bubuk larvasida (abate/temephos/altocid) sebanyak 10 gram pada tempat penampungan air yang terisi air sebanyak 100 liter setiap 2-3 bulan sekali (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

3. Pemasangan Ovitrap (perangkap telur nyamuk)

Pemasangan ovitrap merupakan bagian dari kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). Ovitrap merupakan wadah atau tempat perangkap nyamuk yang berwarna gelap yang ditutup dengan kain kasa dan diisi air jernih sampai penuh. Ovitrap diletakkan di tempat sekitar tempat perindukan nyamuk, baik di dalam maupun di luar rumah, sekolah, perkantoran, hotel, pasar, dan lain-lain. Tujuan

pemasangan ovitrap ini agar nyamuk terpancing untuk bertelur di ovitrap dan nantinya telur yang berkembang menjadi jentik atau nyamuk terperangkap di dalam ovitrap yang ditutup kain kasa sehingga populasi nyamuk dapat dikendalikan (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

4. Memelihara Ikan Pemakan Jentik

Pemberantasan jentik nyamuk secara biologi dilakukan dengan memelihara ikan pemakan jentik seperti ikan kepala timah, ikan gupi, ikan tempalo, ikan cupang, dan lain-lain (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

2.8.2. Pemberantasan Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa dapat dilakukan dengan cara pengasapan atau penyemprotan (fogging) menggunakan insektisida. Insektisida yang dapat digunakan yaitu organofosfat (malathion, fenitrothion), karbamat, dan pyrethroid (lamba sihalotrin, permetrin). Sedangkan alat yang digunakan yaitu mesin fog atau mesin ULV (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

Penyemprotan dilakukan dalam 2 siklus dengan interval waktu satu minggu. Penyemprotan dilakukan pada tempat ditemukan kasus-kasus dengan PE (Penyelidikan Epidemiologi) positif dengan kriteria ditemukan 2 atau lebih penderita DBD positif, ditemukan 3 penderita panas tanpa sebab yang jelas dalam radius 100 meter dari tempat tinggal penderita DBD positif, atau ada 1 penderita DBD meninggal, atau ditemukan jentik *Aedes aegypti* minimal pada 1 rumah dari 20 rumah yang diperiksa (5%) dalam radius 100 meter dari rumah penderita DBD. Penyemprotan massal dapat dilakukan apabila terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) atau wabah DBD (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

2.8.3. Pemantauan dan Penilaian Keberhasilan Pelaksanaan Penanggulangan DBD

Keberhasilan pelaksanaan penanggulangan DBd dapat dipantau dan dinilai dengan melaksanakan kegiatan Pemantauan Jentik Berkala (PJB) yang dilakukan oleh petugas kesehatan selama 3 bulan sekali. Pemeriksaan jentik dilaksanakan pada 100 rumah di setiap kelurahan. Rumah yang akan diperiksa dipilih secara acak (Dinkes DKI Jakarta, 2003).

Kegiatan pengamatan jentik juga dapat melibatkan tenaga terlatih (juru pemantau jentik sukarela/ jumantik sukarela) yang direkrut dari masyarakat setempat. Syarat yang harus dipenuhi untuk menjadi jumantik sukarela yaitu (Dinkes DKI Jakarta, 2004):

1. Minimal lulusan SMA dan yang sederajat
2. Telah mengikuti pelatihan khusus yang diselenggarakan oleh Puskesmas dengan materi:
 - a. Gambaran bioekologi vektor DBD dan Chikungunya
 - b. Gambaran epidemiologi penyakit DBD dan Chikungunya
 - c. Aspek kesehatan lingkungan yang berhubungan dengan vektor penyakit DBD dan Chikungunya
 - d. Metode komunikasi penggerakkan masyarakat dan penyuluhan
 - e. Metode pemantauan jentik, abatisasi, dan pelaporan.

Kegiatan pengamatan jentik yang dilakukan oleh jumantik sukarela mencakup seluruh RW (*total coverage*). Seorang jumantik sukarela bertanggungjawab melakukan pengamatan jentik pada seluruh bangunan/rumah di satu RW yang dilakukan setiap bulan selama setahun (asumsi 1 RW berjumlah 400 KK/ 400

bangunan/rumah). Dalam melaksanakan tugasnya jumantik sukarela dilengkapi dengan seragam, surat tugas, identitas diri, formulir pencatatan dan pelaporan, larvasida, gayung, alat ukur volume, senter, dan lembar bantu penyuluhan (Dinkes DKI Jakarta, 2004).

Selain melakukan pengamatan jentik, jumantik sukarela juga bertugas untuk memberikan penyuluhan kepada pemilik rumah/bangunan tentang pentingnya PSN melalui 3M yang harus dilakukan seminggu sekali, melakukan abatisasi selektif pada tempat penampungan air bersih yang tidak dapat/ sulit untuk dikuras, mencatat hasil pengamatan jentik dan melaporkannya kepada Puskesmas kelurahan, serta membantu kelompok kerja DBD dalam penggerakkan masyarakat untuk melakukan PSN. Hasil pengamatan jentik oleh jumantik ini akan direkap oleh petugas Puskesmas kelurahan disertai dengan ABJ (Angka Bebas Jentik) setiap 3 bulan (Dinkes DKI Jakarta, 2004).

BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1. Kerangka Teori

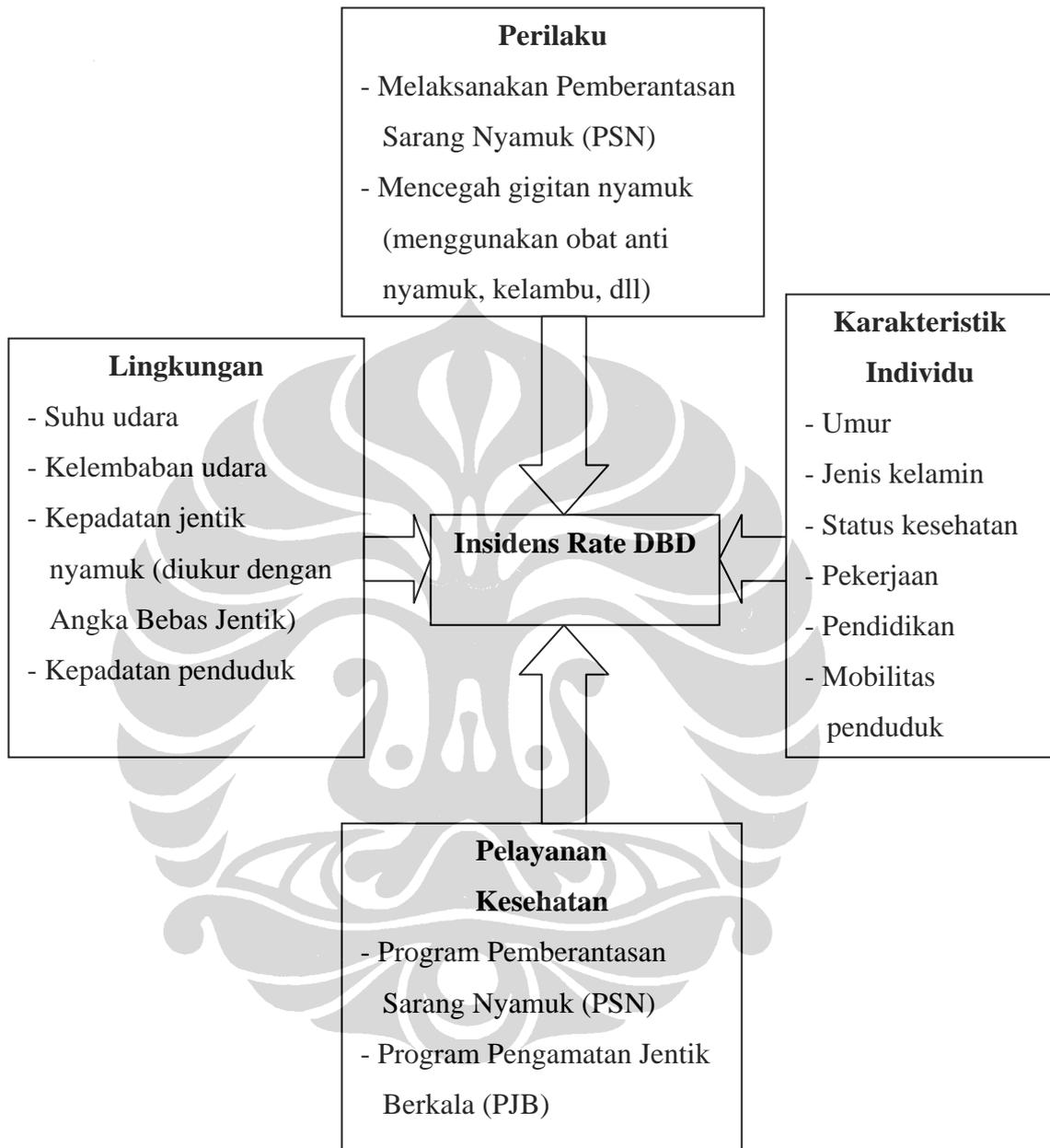
Menurut teori Hendrik L. Blum dalam Notoatmodjo (2002), status kesehatan dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, dan keturunan (karakteristik individu). Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) sebagai masalah kesehatan masyarakat juga dipengaruhi oleh keempat faktor tersebut.

Karakteristik individu dapat mempengaruhi Insidens Rate DBD. Umur, jenis kelamin, status kesehatan, pekerjaan, pendidikan, dan mobilitas penduduk mempengaruhi kerentanan seseorang untuk tertular DBD. Perilaku seseorang yang melaksanakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dan menggunakan obat anti nyamuk, kelambu, dan sebagainya dapat memperkecil peluang tergigit nyamuk penular DBD sehingga kemungkinannya kecil untuk tertular DBD. Semakin sedikit jumlah yang tertular DBD akan memperkecil Insidens Rate DBD.

Selain perilaku dan karakteristik individu, faktor pelayanan kesehatan dan lingkungan juga mempengaruhi Insidens Rate DBD. Dengan adanya program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), program Pengamatan Jentik Berkala (PJB), dan sebagainya maka masyarakat akan menyadari pentingnya mencegah penularan DBD dengan melaksanakan program-program yang telah ditentukan oleh instansi kesehatan terkait. Semakin banyak masyarakat yang berpartisipasi dalam program

pencegahan DBD, maka akan mengurangi resiko masyarakat untuk tertular DBD sehingga dapat memperkecil Insidens Rate DBD.

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi Insidens Rate DBD terkait dengan perkembangan hidup nyamuk penular DBD dan juga dalam penularannya. Faktor lingkungan yang terdiri dari suhu udara, kelembaban udara, dan sebagainya akan mempengaruhi perkembangan hidup nyamuk. Dengan kondisi lingkungan yang sesuai nyamuk akan berkembang biak secara optimal. Perkembangan hidup nyamuk yang optimal dapat meningkatkan kepadatan jentik nyamuk (yang dapat diukur dengan Angka Bebas Jentik). Tingginya kepadatan jentik nyamuk dan didukung dengan kepadatan penduduk yang tinggi akan memperbesar peluang penularan DBD sehingga akan meningkatkan Insidens Rate DBD.



(dimodifikasi dari teori Blum)

3.2. Kerangka Konsep

Insidens Rate Demam Berdarah Dengue (DBD) dipengaruhi oleh banyak faktor. Berdasarkan kerangka teori dan tinjauan pustaka, Insidens Rate DBD

dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Faktor lingkungan mempengaruhi interaksi antara manusia, virus dengue, dan nyamuk penular DBD. Keberadaan nyamuk penular DBD tidak dapat dilepaskan dari pengaruh lingkungan. Lingkungan yang mendukung perkembangan hidup nyamuk dapat meningkatkan kepadatan jentik nyamuk. Kepadatan jentik nyamuk penular DBD yang tinggi berpotensi meningkatkan Insidens Rate DBD. Selama ini pengukuran kepadatan jentik nyamuk yang sering digunakan adalah Angka Bebas Jentik (ABJ).

Hubungan antara Angka Bebas Jentik sebagai variabel independen dengan Insidens Rate sebagai variabel dependen dapat digambarkan dengan kerangka konsep sebagai berikut :



3.3. Definisi Operasional

Variabel dependen

Insidens Rate kasus tersangka DBD adalah jumlah kasus tersangka DBD yang dilaporkan rumah sakit ke Dinas Kesehatan Propinsi DKI Jakarta sejak bulan Januari-Desember tahun 2005-2007 dibagi dengan jumlah penduduk per kecamatan pada pertengahan tahun tersebut (sesuai data dari Suku Dinas Kesehatan Kotamadya Jakarta Timur), dengan rumus :

$$I = \frac{A}{B} \times 100.000$$

Keterangan :

I = Insidens Rate kasus tersangka DBD kecamatan per 100.000 penduduk pada tahun tertentu

A = Jumlah kasus tersangka DBD kecamatan pada tahun tertentu

B = Jumlah penduduk kecamatan pada pertengahan tahun tertentu

Berdasarkan Standar Penanggulangan Penyakit DBD Dinas Kesehatan DKI Jakarta target yang harus dicapai untuk Insiden Rate DBD adalah 50 per 100.000 penduduk.

Skala : rasio

Variabel independen

Angka bebas jentik adalah angka yang menunjukkan jumlah rumah/bangunan yang tidak ditemukan jentik, baik di dalam maupun diluar rumah dibagi jumlah seluruh rumah/bangunan yang diperiksa dikalikan seratus persen (sesuai dengan data dari Suku Dinas Kesehatan Kotamadya Jakarta Timur), dengan rumus :

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

Berdasarkan Standar Penanggulangan Penyakit DBD Dinas Kesehatan DKI Jakarta target yang harus dicapai untuk ABJ adalah 95%.

Skala : rasio

3. 4. Hipotesis

Ada hubungan antara Angka Bebas Jentik dengan Insidens Rate kasus tersangka DBD di tingkat kecamatan Kotamadya Jakarta Timur Tahun 2005-2007.