

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Demam Berdarah Dengue

a. Definisi

DBD adalah demam virus akut yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes*, tidak menular langsung dari orang ke orang dan gejala berkisar dari demam ringan, demam tinggi yang disertai nyeri kepala, nyeri otot, sendi dan tulang, penurunan jumlah sel darah putih dan ruam-ruam. Penyakit ini dapat menyerang di semua umur dengan gejala muncul 3-14 hari setelah gigitan infeksi (WHO, 2010).

b. Etiologi

Virus Dengue ditularkan melalui nyamuk yang terinfeksi dengan salah satu dari empat serotipe virus Dengue (DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4). Semua serotipe virus ditemukan di Indonesia dengan DEN-3 merupakan serotipe yang paling sering ditemui selama terjadinya KLB (kejadian luar biasa) di Indonesia diikuti DEN-2, DEN-1 dan DEN-4. DEN-3 merupakan serotipe yang paling dominan yang berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit yang menyebabkan gejala klinis yang berat dan penderita banyak yang meninggal. Virus dengue ini berukuran 35-45 nm. Infeksi dari satu serotipe memberikan

imunitas-imunitas seumur hidup terhadap serotipe tertentu tapi hanya beberapa bulan imunitas terhadap serotipe lain (Depkes RI, 2010b).

c. Epidemiologi

1) Distribusi Menurut Golongan Umur

DBD dapat diderita oleh semua golongan umur, walaupun saat ini lebih banyak pada anak-anak, tetapi dalam dekade terakhir ini terlihat adanya kenaikan proporsi pada kelompok dewasa. Pada awal terjadinya suatu wabah di suatu negara, distribusi umur memperlihatkan jumlah penderita terbanyak dari golongan anak < 15 tahun (86%-95%). Namun pada wabah-wabah selanjutnya jumlah penderita yang digolongkan dalam usia dewasa muda juga meningkat (Wahyuni & Sabir, 2011).

2) Distribusi Menurut Geografi

DBD dapat menyebar pada semua tempat kecuali tempat-tempat dengan ketinggian 1000 meter dari permukaan laut karena pada tempat yang tinggi dengan suhu rendah perkembangan nyamuk tidak sempurna. Di Indonesia DBD telah menjadi masalah kesehatan masyarakat selama beberapa dekade terakhir. Sejak tahun 1968 telah terjadi peningkatan persebaran jumlah provinsi dan kabupaten yang merupakan daerah endemik DBD, dari

dua provinsi dan dua kabupaten, menjadi 32 (97%) provinsi dan 382 (77%) kabupaten pada tahun 2009. Selain itu terjadi juga peningkatan jumlah kasus DBD pada tahun 1968 hanya 58 kasus menjadi 158.912 kasus pada tahun 2009. Berdasarkan data yang dilaporkan Ditjen PP & PL Depkes RI tahun (2009), jumlah dan persebaran kasus DBD tahun 1968-2009 kemungkinan disebabkan oleh mobilitas penduduk yang tinggi, perkembangan wilayah perkotaan, perubahan iklim, perubahan banyaknya dan distribusi penduduk serta faktor epidemiologi lainnya yang masih memerlukan penelitian lebih lanjut (Anggaraeni, 2011).

3) Distribusi Menurut Waktu

Pada suhu panas ($28 - 32^{\circ}\text{C}$) dengan kelembaban yang tinggi, nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* akan tetap bertahan hidup untuk jangka waktu lama. Pada negara tropis yang mempunyai dua musim, tren penyakit DBD terjadi pada musim penghujan. Curah hujan yang tinggi mempengaruhi kelembaban dimana hal tersebut menjadi faktor yang sangat berpengaruh bagi perkembangbiakan vektor. Biasanya peningkatan kasus DBD terjadi bulan Februari, namun dengan adanya perubahan iklim maka peningkatan kasus mengikuti pola musim penghujan. Tahun 2005 KLB terjadi pada siklus yang berbeda dengan tahun

sebelumnya, yaitu mulai terjadi pada bulan Juli hingga Desember (Depkes RI, 2010b).

2. Vektor

a. Klasifikasi

1) *Aedes aegypti*

Klasifikasi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Golongan	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Anthropoda</i>
Klas	: <i>Insekta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Famili	: <i>Culcidae</i>
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus Dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain Dengue, *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa *yellow fever* dan *chikungunya*. Penyebaran *Aedes aegypti* sangat luas, meliputi hampir seluruh daerah tropis di dunia. *Aedes aegypti* merupakan vektor utama (*primary factor*) yang menciptakan siklus persebaran di daerah perkotaan (Anggaraeni, 2011).

2) *Aedes albopictus*

Klasifikasi *Aedes albopictus* adalah sebagai berikut:

Golongan	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Anthropoda</i>
Klas	: <i>Insekta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Famili	: <i>Culcidae</i>
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes albopictus</i>

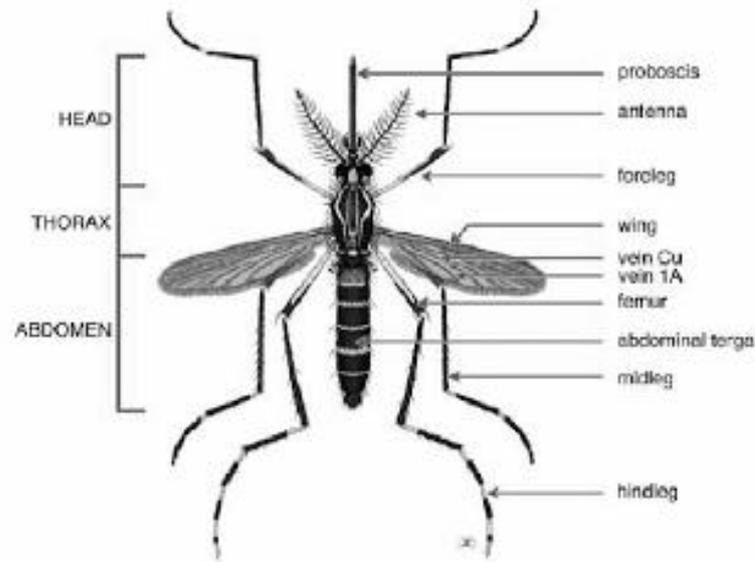
Aedes albopictus atau yang sering disebut *Tiger mosquito* atau *Forest mosquito* adalah spesies asli yang berasal dari daerah tropis, nyamuk yang dapat menularkan virus yang menyebabkan DBD. Selain menggigit manusia, nyamuk *Aedes albopictus* menggigit hewan peliharaan dan hewan buas. Sama halnya dengan nyamuk *Aedes aegypti*, nyamuk *Aedes albopictus* berperan dalam penyebaran DBD dan merupakan vektor sekunder (*secondary vector*) yang menciptakan siklus persebaran di pedesaan, pinggiran kota dan perkotaan (CDC, 2013).

3. Biologi

a. Morfologi

Aedes yang berperan sebagai vektor penyakit semuanya tergolong Stegomyia dengan ciri-ciri tubuh bercorak belang hitam putih pada dada, perut dan tungkai. Pada *Aedes aegypti* terdapat corak putih pada dorsal thorak (punggung) nyamuk yang berbentuk seperti siku yang berhadapan, sedangkan *Aedes albopictus* berbentuk lurus di tengah-tengah punggung (median stripe).

Garis corak pada dorsal thorak tersebut mudah dilihat dengan mata telanjang. *Aedes* mengalami metamorfosis lengkap, stadium-stadiumnya terdiri dari telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan dari telur menjadi dewasa di Laboratorium yang bersuhu 27 °C dan kelembaban udaranya 80%, kurang lebih 10 hari. Waktu 10 hari tersebut diperkirakan untuk keperluan pertumbuhan dari telur sampai dewasa (Gandahusada, dkk 2000).



Gambar 1
Gambaran nyamuk *Aedes* betina
(Sumber: www.mosquitocatalog.org)

1) Telur

Telur *Aedes* berwarna hitam dan berukuran sangat kecil, yaitu sekitar 0,7 - 0,8 mm. Telur biasanya menempel pada tempat perindukan. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir. Telur *Aedes* dapat bertahan selama beberapa waktu pada suhu $-7 - 45^{\circ}\text{C}$. Telur nyamuk yang berada di tempat kering dapat bertahan sampai enam bulan. Telur *Aedes* akan menetas menjadi larva dalam waktu ± 2 hari setelah terendam air. Telur dapat menetas lebih cepat apabila tempat dimana telur berada teganang oleh air atau kelembabanya tinggi (Supartha, 2008).



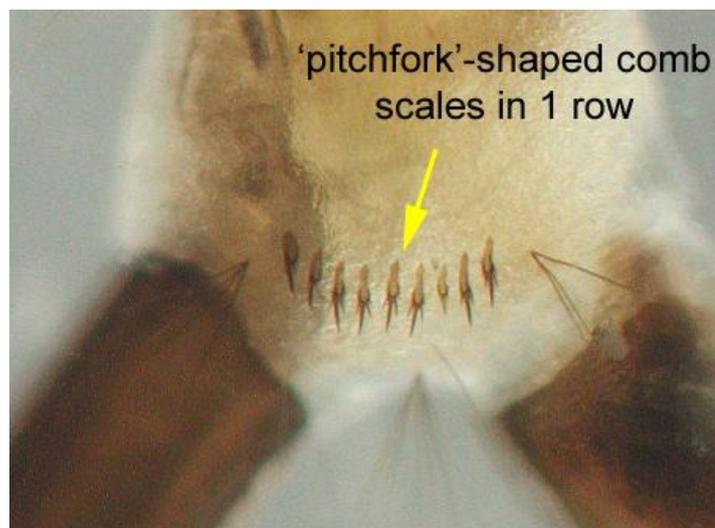
Gambar 2 . Morfologi telur *Aedes*
(Sumber: www.homelanddefensecorp.com/facts2.php ;
conops.gr)

2) Larva

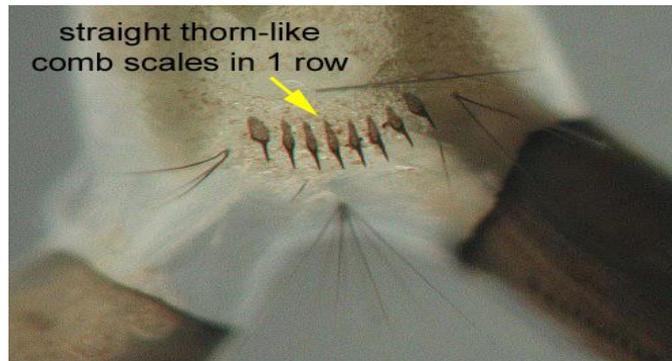
Telur yang menetas menjadi larva atau yang sering disebut jentik-jentik. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya, larva mengalami empat tahapan yang disebut *Instar*. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu, air dan persediaan makanan. Pada air yang agak dingin perkembangannya agak sedikit. Empat tingkat larva (instar) sesuai dengan pertumbuhan larva: Larva *Instar* I berukuran paling kecil 1 - 2 mm, larva *Instar* II berukuran 2,5 - 3,8 mm, larva *Instar* III berukuran lebih besar sedikit dari larva *Instar* II, larva *Instar* IV berukuran paling besar 5mm (Supartha, 2008).

Pada stadium larva ada perbedaan mendasar antara *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Larva *Aedes aegypti*

pada abdomen ke-8 terdapat satu baris sisik sikat (comb scale) yang pada sisi lateralnya terdapat duri-duri. Terdapat gigi pekten (*pectin teeth*) pada sifon dengan satu berkas rambut. Sikat ventral memiliki 5 pasang rambut (Gambar 3). Larva *Aedes albopictus* terdapat sisik sikat (comb scale) tidak berduri lateral. Gigi pekten (*pectin teeth*) dengan dua cabang. Sikat ventral memiliki 4 pasang rambut (Gambar 4). (Juwono 1999).



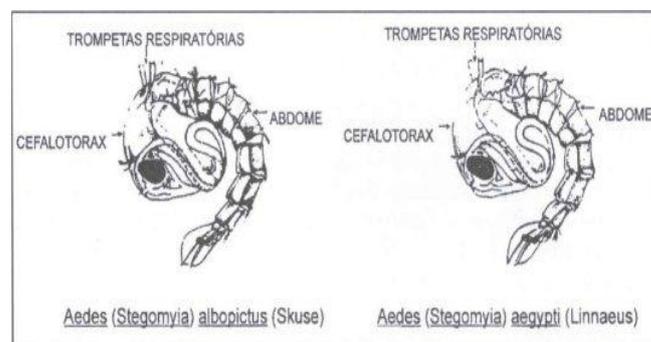
Gambar 3 Larva dari *Aedes aegypti*
(Sumber <http://fme1.ifas.ufl.edu/>)



Gambar 4 Larva *Aedes albopictus*
(Sumber <http://fmel.ifas.ufl.edu>)

3) Pupa

Pupa berbentuk seperti koma. Gerakannya lambat dan sering berada di atas permukaan air. Setelah 1-2 hari pupa akan menjadi nyamuk baru. Siklus hidup nyamuk mulai dari telur hingga nyamuk memerlukan waktu sekitar 7-10 hari. Pertumbuhan pupa jantan memerlukan waktu selama 2 hari, sedangkan pupa betina selama 2,5 hari. Pupa akan bertahan dengan baik pada suhu dingin, yaitu sekitar $4,5^{\circ}\text{C}$ daripada suhu yang panas (Hairani, 2009).



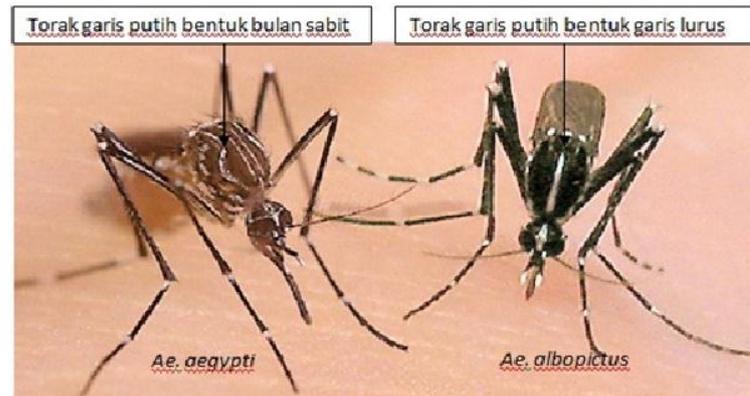
Gambar 5 Perbedaan Pupa *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*
(Sumber:

<http://www.pbh.gov.br/smsa/montapagina.php?pagina=bhDengue/biologia.htm>)

4) Nyamuk Dewasa

Aedes aegypti mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badanya terutama pada kakinya dan dikenal bentuk morfologinya yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lira (*lyre form*) yang putih pada punggungnya. Panjang badan nyamuk *Aedes aegypti* sekitar 3-4 mm dengan bintik hitam dan putih di thorak dan kepalanya, terdapat ring putih pada bagian kakinya. Di bagian dorsal dari thorak terdapat bentuk bercak yang khas berupa dua garis sejajar di bagian tengah dan dua garis lengkung di tepinya (Depkes RI, 2010b).

Secara morfologis nyamuk *Aedes albopictus* sangat mirip dengan nyamuk *Aedes aegypti* yang membedakan adalah pada bagian thorak dan strip. *Aedes albopictus* pada bagian thorak berbentuk garis lurus dan skutumnya berwarna hitam berisi satu garis putih tebal dibagian dorsalnya (Supartha, 2008).



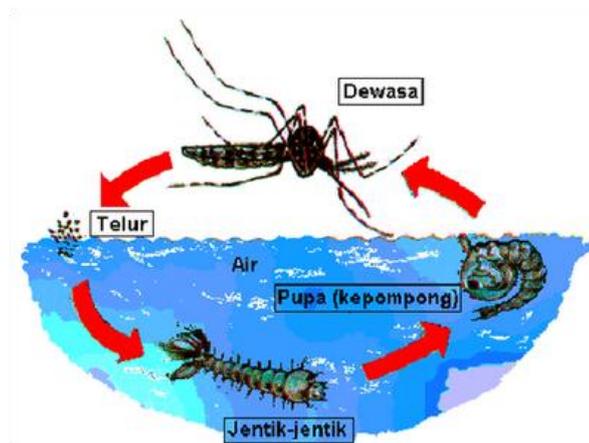
Gambar 6 Perbedaan antara nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.

Sumber: (<http://dkk.sukoharjokab.go.id/read/pengendalian-demam-berdarah-Dengue>)

b. Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* mengalami metamorfosa sempurna (telur - larva - pupa - nyamuk dewasa). Nyamuk betina meletakkan telurnya diatas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukanya. Stadium telur, larva dan pupa hidup di air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu ± 2 hari setelah telur terendam air. Stadium larva biasanya berlangsung antara 2 - 4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa mencapai 9 - 10 hari. Suatu penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam stadium larva pada suhu 27°C adalah 6,4 hari dan pada suhu $23 - 26^{\circ}\text{C}$ adalah 7 hari. Stadium pupa yang berlangsung 2 hari pada suhu $25 - 27^{\circ}\text{C}$, kemudian selanjutnya menjadi nyamuk dewasa. Dalam susasana yang optimal, perkembangan dari telur menjadi dewasa memerlukan waktu

sedikitnya 9 hari. Umur nyamuk betina diperkirakan mencapai 2 - 3 bulan (Hairani, 2009).



Gambar 7 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*
Sumber: (Anggraeni 2010)

4. Bionomik Vektor

Pengetahuan tentang bionomik vektor sangat diperlukan dalam pengendaliannya. Bionomik vektor adalah ilmu biologi yang menerangkan pengaruh antara organisme hidup dan lingkungannya. Hal ini menyangkut kesenangan memilih tempat perindukan (*breeding place*), kesenangan menggigit (*feeding habit*), kesenangan tempat hingap istirahat (*resting place*) dan jangkauan terbang (*flight range*) (Depkes RI, 2010b).

a. Tempat Perindukan (*Breeding Place*)

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* berupa genangan-genangan air yang tertampung di suatu wadah yang biasa disebut kontainer seperti tempayan, drum, bak air, WC, barang-barang bekas dan bukan pada genangan-genangan air di tanah. Nyamuk

Aedes aegypti betina menghisap darah manusia setiap 2 hari sekali, setelah menghisap nyamuk ini mencari tempat hinggap yaitu pakaian menggantung, kelambu, dinding dan lemari, rak sepatu, kolong tempat tidur, bagian bawah sofa, lembab dan tempat-tempat teduh lainnya. Setelah masa istirahat selesai, nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada dinding bak mandi/WC, tempayan, drum, kaleng, ban bekas dll (Depkes RI, 2010b).

Nyamuk *Aedes albopictus* tempat perindukannya kebun, yaitu hidup di pohon atau kawasan pinggir hutan Oleh karena itu *Aedes albopictus* sering disebut nyamuk luar rumah (*forest mosquito*) (WHO, 2010).

b. Kesenangan Menggigit (*Feeding Habit*)

Nyamuk *Aedes aegypti* bersifat *Antropofilik* yang berarti menghisap darah manusia, sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* merupakan penghisap darah manusia (*antropofilik*) dan menghisap darah hewan (*zoofagik*) (WHO, 2005). Kebiasaan menggigit *Aedes aegypti* lebih banyak pada siang hari pada pukul 08.00-12.00 dan 15.00-17.00 dan lebih banyak menggigit di dalam rumah dari pada luar rumah. Di dalam rumah nyamuk lebih banyak menghisap darah di lingkungan permukiman (Depkes RI, 2010b).

Nyamuk *Aedes albopictus* aktif di luar ruangan yang teduh dan terhindar dari angin. Nyamuk ini aktif menggigit pada siang hari. Puncak aktivitas menggigit ini bervariasi tergantung habitat nyamuk meskipun diketahui pada pagi hari dan petang hari *Aedes albopictus* sangat erat kaitannya dengan daerah bervegetasi di dalam dan sekitar rumah. Sekitar 4 atau 5 hari setelah menghisap darah, nyamuk betina akan bertelur di genangan air di sekitar rumah, pohon yang berlubang, dan ruas bambo (CDC, 2013).

c. Tempat Hinggap Istirahat (*Resting Place*)

Tempat yang disenangi nyamuk *Aedes aegypti* selama menunggu bertelur adalah tempat yang gelap, lembab dan tersembunyi di dalam rumah atau bangunan sebagai tempat peristirahatannya termasuk di kamar tidur atau dapur, nyamuk ini jarang ditemukan di kebun, di tanaman atau tempat terlindung lainnya. Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* lebih menyukai tempat di kebun yaitu di lubang-lubang pohon, lekukan tanaman dan luar rumah atau kawasan pinggiran hutan (WHO, 2010).

d. Jangkauan Terbang (*Flight Range*)

Pada waktu terbang nyamuk memerlukan oksigen yang banyak, dengan demikian penguapan air dari tubuh nyamuk menjadi lebih besar. Untuk memperthankan cadangan air di dalam tubuh dari penguapan maka jarak terbang nyamuk menjadi terbatas. Jarak terbang (*flight range*) rata-rata nyamuk *Aedes*

aegypti adalah sekitar 100 m. Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* jarak terbangnya 400-600 m (Soegijanto *et al*, 2006). Nyamuk *Aedes aegypti* bila terbang hampir tidak berbunyi sehingga manusia yang diserang tidak mengetahui kehadirannya, menyerang dari bawah atau dari belakang dan terbang sangat cepat (Sitio, 2008).

5. Mekanisme Penularan

DBD tidak menular melalui kontak dengan manusia dengan manusia, tetapi kontak nyamuk dengan manusia. Ketika nyamuk infeksius menggigit, nyamuk akan mengeluarkan *saliva* (air liur) yang mengandung virus dengue ke dalam tubuh. Virus ini dapat terus berkembang dalam tubuh manusia dan nyamuk. Ketika di dalam tubuh virus tersebut menginfeksi sel imun dalam jaringan kulit dan masuk ke sistem limfa. Infeksi virus tersebut dapat memicu terjadinya inflamasi (Guy, 2015).

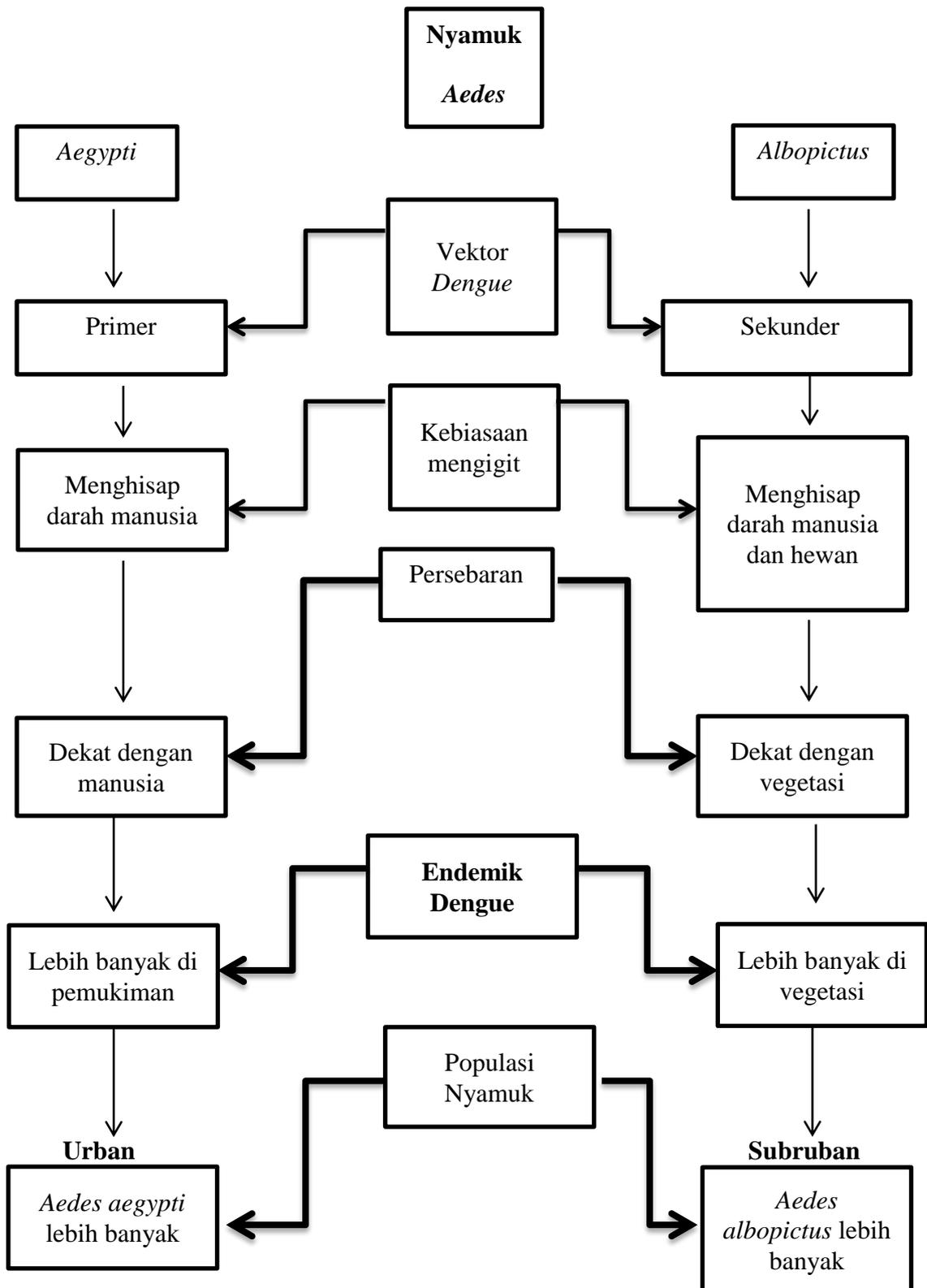
Nyamuk betina yang terinfeksi juga dapat menurunkan virus ke generasi berikutnya dengan cara transmisi *transovarial*. Akan tetapi hal tersebut jarang terjadi dan tidak berpengaruh signifikan pada penularan manusia. *Host* dari virus yang paling utama adalah manusia, walaupun ada beberapa penelitian yang menyebutkan virus juga ditemukan di monyet (Hairani, 2009).

Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus Dengue (infeksius) merupakan sumber penularan DBD. Virus Dengue berada di

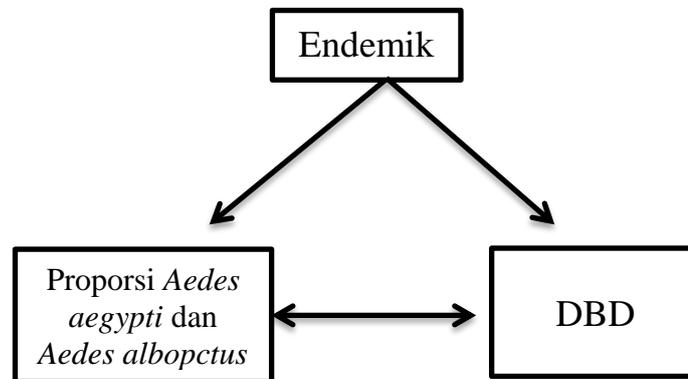
dalam darah sekitar 4-7 hari sebelum demam (masa inkubasi intrinsik). Bila penderita DBD digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terhisap masuk ke dalam lambung nyamuk. Selanjutnya virus akan berkembangbiak dan menyebar ke seluruh bagian tubuh nyamuk, dan juga dalam kelenjar saliva. Kira-kira satu minggu setelah menghisap darah penderita (masa inkubasi ekstrinsik), nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain (Yuswulandary, 2008).

B. Kerangka teori

Kerangka teori dalam penelitian ini mengacu pada penyebaran nyamuk dengan spesies *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di daerah endemik suburban dengan kejadian DBD.



C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H₀ : Tidak ada hubungan Proporsi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di dalam rumah dan di kebun dengan kejadian DBD di daerah endemik suburban di Kabupaten Sleman.

H₁ : Ada hubungan Proporsi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dalam rumah dan di kebun dengan kejadian DBD di daerah endemik suburban di Kabupaten Sleman.