

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah Dangu (DBD)

Demam berdarah Dangu (DBD) adalah penyakit tular vektor yang disebabkan oleh virus Dangu dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes* sp. Penyakit ini ditandai dengan demam mendadak 2-7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah, letih, lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai pendarahan kulit berupa bintik-bintik merah, lebam, ruam, kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau *shock*. Penyakit ini menyerang semua umur dan semua orang.(Nugroho,2009). Penyebab penyakit DBD adalah virus dangu yang saat ini ada 4 tipe yaitu den-1, dn-2, den-3, den-4. Tipe yang banyak ditemukan di Indonesia adalah tipe den-3. Terdapat 3 faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus dangu , yaitu manusia, virus, dan vektor perantara. Virus ini ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* sp. (Rahmawati,2016)

B. Siklus Penularan

Nyamuk *Aedes* sp betina yang menggigit penderita demam berdarah, maka virus dengue masuk ke dalam tubuh nyamuk . Virus dengue berada di dalam tubuh nyamuk hidup dan berkembangbiak menyebar ke seluruh tubuh nyamuk. Nyamuk yang telah terinfeksi virus dengue mengalami masa inkubasi 8-10 hari sesudah menghisap darah penderita. Setelah melalui masa inkubasi tersebut, kelenjar ludah nyamuk menjadi terinfeksi virus dan siap untuk ditularkan ke orang lain melalui gigitannya. Nyamuk *Aedes* sp yang menghisap darah orang sehat, maka virus dengue pada tubuh nyamuk keluar bersama melalui air liur nyamuk dan menginfeksi melalui gigitan. Setelah masa inkubasi di tubuh manusia selama 4-7 hari timbul gejala awal penyakit. Gejala awal DBD antara

lain demam, sakit kepala, kehilangan nafsu makan, mual, muntah, biasanya berlangsung selama 3-5 hari.

C. Gejala Klinis

Penderita penyakit DBD pada umumnya mengalami tanda dan gejala dimulai dengan mengalami demam tinggi selama 2-7 hari, suhu tubuh mencapai 40°C. Demam sering disertai dengan gejala yang tidak spesifik, seperti tidak nafsu makan, badan terasa lemah, nyeri sendi dan tulang, mual dan muntah. Pada tahap ini sulit untuk dikenali dengan penyakit lainnya. Setelah melewati tahap demam penderita mulai timbul bintik-bintik perdarahan seperti bekas gigitan nyamuk, terlihat ruam pada kulit muka, dada, lengan, atau kaki, dan mimisan. Rasa nyeri pada ulu hati, rasa gelisah, ujung tangan dan kaki dingin, banyak mengeluarkan keringat. Penderita DBD mengalami penurunan jumlah trombosit selama tiga hari dan kembali normal dalam waktu satu minggu. Pada fase akhir, penderita mengalami dua fase yaitu demam turun dan sembuh, namun pada kasus berat penderita mengalami kegagalan sirkulasi udara yang ditandai dengan berkeringat, pasien tampak gelisah, denyut nadi lemah, ujung-ujung jari terasa dingin, dan disertai dengan penurunan kesadaran dan renjatan (syok) yang dapat menyebabkan kematian.

D. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyebaran DBD

Faktor-faktor yang dapat mendukung perkembangan nyamuk *Aedes* sp 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* sp 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.

E. Nyamuk

Nyamuk merupakan serangga yang banyak menimbulkan masalah bagi manusia. Selain gigitan dan dengungannya yang mengganggu, nyamuk merupakan vektor atau penular beberapa jenis penyakit berbahaya dan mematikan bagi manusia, seperti demam berdarah, malaria, kaki gajah, dan chikungunya. Berbagai penyakit disebarkan dari 2.500 spesies nyamuk. Ada yang menyebabkan penyakit berbahaya seperti demam berdarah (*Aedes* sp) dan malaria (*Anopheles*). (Herawati,2008)

F. Nyamuk *Aedes* sp

Menurut Sudarmaja (2007), klasifikasi nyamuk adalah sebagai berikut:

<i>Kerajaan</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Filum</i>	: <i>Arthropoda</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Insecta</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Diptera</i>
<i>Sub ordo</i>	: <i>Nematocera</i>

Famili : *Culicidae*

Subfamili : *Culicinae*

Tribus : *Culcini*

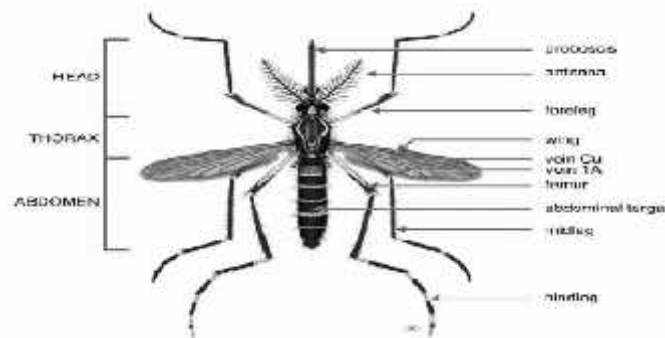
Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes* sp

Menurut Budiyanto (2012) dalam (Propalia and Sa 2016) Nyamuk *Aedes* sp memiliki ukuran kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk *Culex*. Ciri-ciri tubuh pada punggung terdapat corak belang hitam putih pada dada, perut, kaki. Probosis bersisik hitam, palpi pendek dengan ujung hitam bersisik putih perak. Oksiput bersisik lebar, berwarna putih terletak memanjang. Femur bersisik putih pada permukaan posterior dan setengah basal, anterior dan tengah bersisik putih memanjang. Tibia semuanya hitam. Tarsi belakang berlingkaran putih pada segmen basal kesatu sampai keempat, dan kelima berwarna putih. Sayap berukuran 2,5 - 3,0 mm bersisik hitam. Telur mempunyai dinding bergaris-garis, lonjong seperti torpedo dengan kedua ujungnya membentuk sudut sedikit lancip, panjang $\pm 0,6$ mm. Pada waktu di letakkan telur berwarna putih, 15 menit kemudian menjadi abu-abu dan setelah 40 menit menjadi hitam Nyamuk *Aedes* sp dapat menghasilkan 50 - 300 butir telur. Untuk menghasilkan telur nyamuk betina perlu menghisap darah.

Telur dapat menetas dalam waktu 1 - 3 hari jika diletakkan di air. Jika tidak ada air, telur dapat bertahan beberapa minggu atau bahkan beberapa bulan. Adaptasi ini menjamin kelangsungan hidup nyamuk meskipun kondisi cuaca yang tidak menguntungkan (Ruliansyah *et al*, 2013) Dalam kondisi temperatur optimum, siklus hidup nyamuk *Aedes* sp berkisar antara 7 – 9 hari, yaitu 1 – 2 hari stadium telur, 3 - 4 hari stadium larva, dan 2 hari stadium pupa. Dalam kondisi temperatur yang rendah siklus hidup menjadi lebih panjang dapat mempercepat beberapa minggu atau bulan yang menyebabkan nyamuk

dapat bertahan hidup lebih lama dan resiko penyebaran virus lebih besar (Natalie, 2006). Tempat istirahat yang disukai nyamuk *Aedes* sp adalah benda-benda yang tergantung di dalam rumah seperti gorden, kelambu dan pakaian di kamar yang gelap dan lembab . (Mardihusodo,2009)



Gambar 1. Ciri-ciri khusus nyamuk *Ae* sp

1. Morfologi *Aedes* sp

1. Telur

Aedes sp berwarna hitam, berbentuk ovoid yang meruncing dan selalu diletakkan satu per satu. Percobaan yang hati-hati menunjukkan bahwa cangkang telur memiliki pola mosaik tertentu. Telur diletakkan pada sesuatu di atas garis air, pada dinding tempat air seperti gentong, lubang batu dan lubang pohon. Telur *Aedes* sp dapat bertahan pada kondisi kering pada waktu dan intensitas yang bervariasi hingga beberapa bulan, tetapi tetap hidup. Jika tergenang air, beberapa telur mungkin menetas dalam beberapa menit, sedangkan yang lain mungkin membutuhkan waktu lama terbenam dalam air, kemudian penetasan berlangsung dalam beberapa hari atau minggu. Bila kondisi lingkungan tidak menguntungkan, telur-telur mungkin berada

dalam status diapause dan tidak akan menetas hingga periode istirahat berakhir. (Widjaja,2012)

Berbagai pencetus, termasuk penurunan kadar oksigen dalam air merubah lama waktu diapause, dan suhu udara dibutuhkan untuk mengakhiri status ini. Telur-telur *Aedes* sp dapat berkembang pada habitat kontainer kecil (lubang pohon, ketiak daun, dan sebagainya) yang rentan terhadap kekeringan, namun kemampuan telur untuk bertahan dalam kekeringan jelas menguntungkan. Bertahan dalam kekeringan dan kemampuan telur *Aedes* sp untuk menetas dapat menimbulkan masalah dalam pengendalian tahap imatur.

Hasil penelitian (Sayono,2008) menunjukkan bahwa telur *Aedes* sp paling banyak diletakkan pada ketinggian 1,5 cm di atas permukaan air, dan semakin tinggi dari permukaan air atau semakin mendekati air jumlah telur semakin sedikit. Perkembangan telur menjadi larva nyamuk membutuhkan waktu 1- 2 hari.

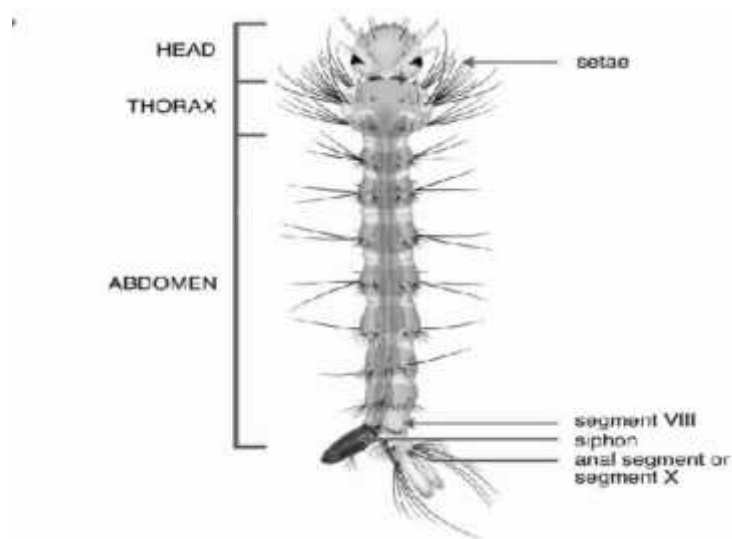


Gambar 2. Telur *Aedes* sp

2. Larva

Larva *Aedes* sp memiliki sifon yang pendek, dan hanya ada sepasang sisir subventral yang jaraknya tidak lebih dari $\frac{1}{4}$ bagian dari pangkal sifon. Ciri-ciri tambahan yang membedakan larva *Aedes* sp dengan genus lain adalah sekurang-kurangnya ada tiga pasang setae pada sirip ventral, antena tidak melekat penuh dan

tidak ada setae yang besar pada toraks. Ciri ini dapat membedakan larva *Aedes* sp dari kebanyakan genus *culicine*, kecuali *Haemagogus* dari Amerika selatan. Larva bergerak aktif, mengambil oksigen dari permukaan air dan makanan pada dasar tempat perindukan (*bottom feeder*). Larva *Aedes* sp selanjutnya akan mengalami perkembangan menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari.(Sayono,2008)



Gambar 3. Larva *Aedes* sp

3. Pupa

Stadium pupa atau kepompong merupakan fase akhir siklus nyamuk dalam lingkungan air. Stadium ini membutuhkan waktu sekitar 2 hari pada suhu optimum atau lebih panjang pada suhu rendah. Fase ini adalah periode waktu tidak makan dan sedikit gerak. Pupa biasanya mengapung pada permukaan air disudut atau tepi tempat perindukan .(Sayono 2008)



Gambar 4. Pupa *Aedes* sp

4. *Aedes* sp dewasa

Secara visual , *Aedes* sp memperlihatkan pola sisik yang bersambung di sepanjang penyebarannya mulai dari bentuk yang paling pucat sampai bentuk paling gelap , yang terkait dengan perbedaan perilakunya . Hal ini menjadi dasar yang penting dalam memahami bionomik nyamuk setempat sebagai landasan dalam pengendaliannya.

Aedes sp bentuk domestik lebih pucat dan hitam kecoklatan. *Aedes* sp memiliki ciri khas warna putih keperakan berbentuk lira (lengkungan) pada kedua sisi skutum (punggung). Susunan vena sayap sempit dan hampir seluruhnya hitam, kecuali bagian pangkal sayap. Seluruh segmen abdomen berwarna hitam putih , membentuk pola tertentu , dan pada betina ujung abdomen membentuk titik (meruncing).(Sayono,2008)



Gambar 5. Nyamuk *Aedes* sp

G. Distribusi *Aedes* sp

Nyamuk *Aedes* sp merupakan spesies nyamuk yang ditemukan di daerah tropis dan subtropis, berada pada garis lintang 35°U dan 35°S. Spesies nyamuk *Aedes* sp adalah salah satu vektor penular virus dengue, karena nyamuk ini hidup dan dekat dengan manusia. Populasi *Aedes* sp ditemukan di daerah perkotaan, pinggiran kota, dan pedesaan. *Aedes* sp merupakan spesies yang dominan tergantung pada ketersediaan dan habitat larva.(Rahmawati 2016)

1. Ketinggian

Ketinggian merupakan faktor yang membatasi penyebaran nyamuk *Aedes* sp. Keberadaan *Aedes* sp di Asia Tenggara dengan ketinggian tidak lebih dari 1000-1500 meter diatas permukaan laut, karena dengan melebihi ketinggian tersebut nyamuk tidak dapat berkembangbiak.

2. Perilaku Istirahat

Nyamuk *Aedes* sp suka beristirahat di tempat gelap dan lembab. *Aedes aegypti* sp sering beraktifitas di dalam rumah. Kemampuan jarak terbang nyamuk 40-100 meter, namun secara pasif, jika dipengaruhi oleh angin dapat terbang jauh. Kecepatan angin kurang dari 8,05 km/jam tidak mempengaruhi aktivitas nyamuk.

3. Perilaku Mencari

Nyamuk *Aedes* sp memiliki aktivitas menggigit mulai sekitar pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. Puncak aktivitas menggigit bergantung pada lokasi dan musim. Jika dalam mencari makan, maka *Aedes* dapat menggigit lebih dari satu orang. Perilaku ini memperbesar dalam penyebaran penyakit, dan jika dalam anggota keluarga yang sama mengalami sakit dapat memperlihatkan terjadi infeksi yang sama. Kebiasaan mencari makan nyamuk *Aedes* sp terjadi hampir sepanjang hari sejak pukul 07.30 sampai 17.30 dan 18.30, dengan aktifitas menggigit pada sore hari dua kali lebih tinggi daripada pagi hari.

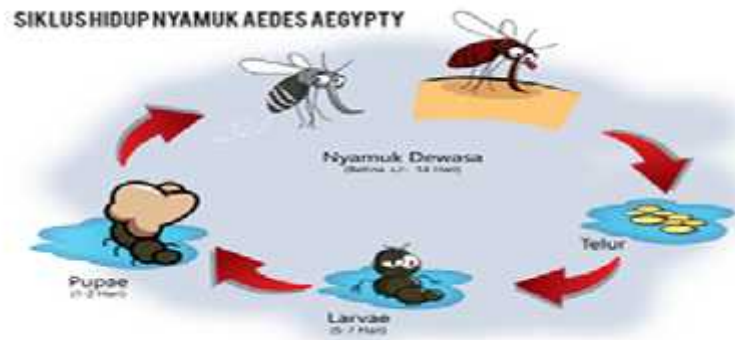
H. Siklus Hidup

Siklus hidup nyamuk, termasuk genus *Aedes* sp, memiliki siklus hidup sempurna (holometabola). Siklus hidup terdiri dari empat stadium, yaitu telur – larva – pupa – dewasa. Stadium telur hingga pupa berada di lingkungan air, sedangkan stadium dewasa berada di lingkungan udara. Dalam kondisi lingkungan yang optimum, seluruh siklus hidup ditempuh dalam waktu sekitar 7 – 9 hari, dengan perincian 1 – 2 hari stadium telur, 3 - 4 hari stadium larva, 2 hari stadium pupa. Dalam kondisi temperatur yang rendah siklus hidup menjadi lebih panjang. (Zettel and Kaufman,2016)

Siklus gonotropik dimulai sejak menghisap darah untuk perkembangan telur hingga meletakkan telur di tempat perindukan. Siklus hidup *Aedes* sp dari telur hingga dewasa dapat berlangsung cepat, kira-kira 7 hari, tetapi pada umumnya 10 – 12 hari; di daerah beriklim sedang, siklus hidup dapat mencapai beberapa minggu atau bulan. Telur diletakkan pada permukaan tandon air sedikit di atas garis permukaan air, baik tandon temporer maupun habitat lain yang permukaan airnya naik turun. Telur dapat bertahan beberapa bulan dan menetas bila tergenang air. Semua spesies yang berada di daerah dingin mempertahankan hidup pada periode ini dalam stadium telur. *Aedes* sp khususnya, berkembang biak pada lingkungan domestik. (Rahmawati,2016)

Habitat yang disukai adalah tempat penampungan air di dalam dan di luar rumah, talang, ketiak daun, pangkal potongan bambu, serta tandon temporer seperti gentong, drum, ban bekas, kaleng bekas, botol, dan pot tanaman. Semua habitat ini mengandung air yang relatif bersih. Pada beberapa daerah, *Aedes* sp juga berkembang biak pada lubang batu dan lubang pohon.(Widjaja 2012) Nyamuk *Aedes* sp betina menghisap darah untuk mematangkan telurnya. Waktu mencari makan (menghisap darah) adalah pada pagi atau petang hari. Kebanyakan spesies menggigit dan beristirahat di luar rumah tetapi di kota-

kota daerah tropis, *Aedes* sp berkembang biak, menghisap darah dan beristirahat di dalam dan sekitar rumah. Ada pula yang menemukan *Aedes* sp menghisap darah di dalam rumah dan beristirahat sebelum dan sesudah makan di luar rumah. (Zettel and Kaufman, 2016)



Gambar 6. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes* sp

I. Ekologi dan Bionomi

Sebagian besar nyamuk betina meletakkan telurnya pada beberapa sarang dalam satu kali siklus gonotropik. Siklus gonotropik adalah siklus reproduksi dari menghisap darah, mencerna darah, pematangan telur dan perilaku bertelur. Nyamuk betina parous (kenyang darah) yang telah melengkapi satu atau lebih siklus gonotropik dan memiliki peluang lebih besar terinfeksi parasit daripada nyamuk betina yang baru pertama kali menghisap darah (*nulliparous*). Darah yang dihisap, seberapa pun banyaknya, menimbulkan kematangan telur. Nyamuk menghisap mulai menunjukkan suatu penurunan aktifitas pencarian host dalam 30 jam, maksimum 48 – 72 jam. Mekanisme ini melibatkan sel-sel neurosekretori dari otak, ovarium, lemak tubuh, dan substansi kelenjar aksesori jantan yang telah dipindahkan ke betina yang dikawini. Dalam 8 – 12 jam setelah pencernaan darah, ovarium *Aedes* sp menghasilkan suatu faktor yang menimbulkan aktivasi lemak tubuh dan melepaskan neuropeptida. Betina gravid kurang merespon atraktan bila reseptor sensori mereka gagal untuk mengenalinya. (Sayono, 2008)

Setelah bertelur, pencarian host dimulai kembali bilamana sinyal sistem saraf dari ovarium memberi tanda bahwa ovarium tidak lagi berisi telur. Hasil nyata mekanisme ini adalah gambaran siklus gonotropik spesies, kombinasi dari menghisap darah dan perkembangan telur. Hal ini diasumsikan bahwa selama siklus gonotropik, nyamuk hanya sekali menghisap darah pada awal siklus. Siklus gonotropik walaupun merupakan gambaran kasar, tetapi menjadi alat yang sangat berguna untuk memperkirakan frekuensi menghisap darah dari populasi vektor atau gradasi umur individu dengan melihat dilatasi ovariola yang terjadi setelah telur keluar dari ovarium, dapat untuk menentukan jumlah siklus individu yang telah terjadi. Masalah yang terjadi dalam konsep ini adalah bahwa banyak model matematik dari penyakit-penyakit tular vektor secara keliru mengasumsikan bahwa hanya satu peristiwa menghisap darah terjadi dalam setiap siklus gonotropik.(Sari , 2007)

Kenyataannya sering dilaporkan terjadi berkali-kali menghisap darah dalam satu siklus dan penularan patogen dalam berkali-kali gigitan dan menghisap darah juga telah didemonstrasikan. Menghisap darah berkali-kali dapat secara signifikan meningkatkan potensi vektor dari suatu populasi dengan meningkatkan peluang untuk memperoleh dan menularkan parasit. Salah satu faktor adalah perilaku pertahanan host, yang mengganggu nyamuk menghisap darah dan membatasi jumlah darah yang dihisap. Perkembangan embrio terjadi setelah telur dikeluarkan. Dalam keadaan hangat dan lembab perkembangan embrio berakhir dalam 48 jam dan telur siap mengalami kekeringan dalam waktu yang lama. Sebagian besar telur akan menetas bila terkena genangan air. Kemampuan telur bertahan dalam kekeringan membantu mempertahankan kelangsungan spesies dalam kondisi iklim buruk. Larva keluar dari telur dan menjalani empat tahap perkembangan. (Sayono, 2008)

Lama perkembangan tiap-tiap tahap dipengaruhi tergantung pada suhu, makanan, dan kepadatan larva di tempat perindukan. Pada kondisi optimum, waktu sejak penetasan hingga menjadi nyamuk dewasa berlangsung sekitar 7 hari, termasuk 2 hari untuk masa pupa. Dalam temperatur yang rendah proses ini menjadi lebih panjang (beberapa minggu). Sarang telur *Aedes* sp paling banyak ditemukan di negara-negara Asia Tenggara adalah pada tandon air rumah tangga buatan manusia. Jenisnya beragam mencakup semua wadah yang ada di sekitar perkotaan (rumah tangga, lokasi pembangunan, pabrik) seperti kendi air, pot bunga, vas bunga, bak mandi semen, ban, kaleng, ember, cangkir plastik, aki bekas, pipa pembuangan, dan perangkap semut. Habitat alamiah jarang ditemukan, tetapi dapat mencakup lubang pohon, pangkal daun, dan tempurung kelapa. Daerah yang panas dan kering, tanki air di atas dan di bawah tanah, serta septic tank bisa menjadi habitat utama larva. Daerah yang kekurangan air, penyimpanan air untuk kebutuhan rumah tangga menambah jumlah habitat larva. (Rahmawati, 2016)

Nyamuk *Aedes* sp dewasa kawin setelah keluar dari pupa, dan nyamuk betina akan menghisap darah dalam 24 – 36 jam. Pada spesies *Aedes* sp, nyamuk jantan terbang membentuk tanda pengenal. Bila nyamuk betina memasuki tanda tersebut, nyamuk jantan mengenali frekuensi getaran sayap nyamuk betina dan posisinya melalui antena pulmose. Getaran sayap nyamuk betina berkisar antara 150 – 600 Hz, tergantung temperatur dan ukuran sayap, atau 100 – 250 Hz lebih rendah dari pada suara sayap nyamuk jantan. Nyamuk jantan mendekati betina dan kawin. Perilaku kawin berkisar 12 detik hingga beberapa menit di udara atau pada tumbuh-tumbuhan. (Tien Zubaidah dan Erminawati, 2016)

Darah menjadi sumber protein untuk mematangkan telur *Aedes* sp bersifat antropofilik, walaupun menghisap darah hewan berdarah panas. Aktifitas mencari darah

nyamuk betina bersifat diurnal, yaitu pada pagi hari selama beberapa jam setelah matahari terbit, dan sore hari beberapa jam sebelum gelap. Puncak aktifitas menghisap darah bervariasi tergantung lokasi dan musim. Jika saat menghisap darah terganggu nyamuk betina dapat berpindah ke orang lain. Hal ini memperbesar efisiensi penyebaran epidemi.(Sari, 2007)

Jika ada beberapa orang dalam satu keluarga mendapat penyakit dalam 24 jam, menunjukkan bahwa mereka terinfeksi nyamuk yang sama. Nyamuk *Aedes* sp tidak biasa menghisap darah pada malam hari, kecuali di kamar yang terang. Lama hidup nyamuk *Aedes* sp berkisar antara 2 minggu hingga 3 bulan, dengan rerata 1½ bulan atau kira-kira 4 – 6 kali siklus gonotropik. Namun, siklus hidup nyamuk *Aedes* sp dari telur hingga dewasa dapat berlangsung cepat, kira-kira membutuhkan waktu 7 hari, tetapi pada umumnya 10 – 12 hari di daerah beriklim sedang, siklus hidup dapat mencapai beberapa minggu atau bulan.(Andri Ruliansyah dan Yuneu Yuliasih, 2013)

Pada musim hujan, nyamuk dapat bertahan hidup lebih lama dan risiko penyebaran virus lebih besar. Nyamuk betina mendapatkan virus saat menghisap darah viremia 1 – 2 hari sebelum awitan sakit dan hingga 5 hari demam. Selanjutnya, virus mengalami masa inkubasi ekstrinsik selama 10 – 12 hari (7 – 12 hari), virus akan bergerak ke seluruh tubuh, termasuk kelenjar ludah nyamuk. Masa inkubasi ini lebih pendek pada temperatur yang tinggi. Nyamuk infeksius ini siap menyuntikkan virus bersama ludah pada saat menghisap darah.(Sayono, 2008)

Nyamuk dewasa jantan dan betina kebanyakan spesies secara teratur menghisap gula pada tumbuhan sepanjang hidupnya, tetapi hanya nyamuk betina yang menghisap darah vertebrata. Kebutuhan air diperoleh dari permukaan benda yang lembab seperti menghisap gula dan darah. Penelitian lapangan menunjukkan bahwa beberapa spesies terbang dipandu dalam penglihatan dengan gambaran visual spesifik secara mendatar atau

mengikuti gambaran pohon yang berdiri. Bila mendeteksi sumber gula atau darah, nyamuk terbang mendekati tempat tersebut. Sumber zat gula atau darah diketahui melalui bau/aroma yang dikeluarkan.(Roeberji 2017)

Setelah menetas (keluar dari pupa) nyamuk segera menghisap zat gula. Nyamuk betina biasanya mulai mengenali stimulus dari host. Zat gula diperlukan jantan dan betina sepanjang hidupnya, termasuk antara dan selama siklus gonotropik. Nyamuk betina mengenali host vertebrata dalam 1 – 3 hari. Host vertebrata termasuk mamalia, burung, reptil, amfibia, dan ikan-amfibia. Perilaku mengenali host melalui penggunaan aroma kimia yang dikeluarkan host vertebrata. Carbon dioksida, asam laktat, dan octenol merupakan atraktan yang dikenali dengan sangat baik. Sekresi kulit lain juga hal penting karena aroma dari host hidup selalu lebih memiliki daya tarik dari pada kombinasi dari bahan-bahan kimia tersebut dalam keadaan panas dan lembab. (Sayono, 2008)

Asam lemak yang dihasilkan dari flora normal kulit merupakan atraktan yang efektif. Aroma ini efektif sampai jarak 7 – 30 meter, tetapi dapat mencapai 60 meter untuk beberapa spesies. Pandangan juga penting dalam mengenali host, khususnya pada spesies yang aktif pada siang hari, pada lingkungan terbuka, dan pada jarak sedang atau dekat. Benda yang gelap, kontras atau bergerak, juga menarik perhatian. Nyamuk betina mendekati host potensial pada jarak 1 – 2 meter. Petanda kimia dan visual masih merupakan hal yang penting, tetapi pancaran panas dan kelembaban di sekitar tubuh host juga berperan. Aroma tubuh, CO₂, panas, dan kelembaban dikenali dengan sensilia pada antena dan palpus. Jika stimulus dari host dapat diterima dengan baik, nyamuk betina mendekat dan hinggap pada tubuh host, khususnya kepala atau kaki. (Rahmawati, 2016)

Saat hinggap, nyamuk betina melakukan 4 fase perilaku, yaitu eksplorasi, penetrasi dan pencarian pembuluh darah, menghisap, dan melepaskan. Beberapa detik setelah hinggap nyamuk diam, lalu mulai gerakan eksplorasi pada permukaan kulit dengan

belalainya. Jika host tidak cocok dalam beberapa saat nyamuk tidak jadi menghisap darah dan terbang. Bila host cocok, nyamuk menentukan titik yang mudah dilubangi, dengan bantuan panas, kelembaban dan faktor kimia kulit. Nyamuk dapat menghisap darah dari berbagai permukaan kulit, termasuk kulit katak yang lembab dan kulit reptil yang keras, dan burung. Setelah lubang dibuat, ludah mengalir dari ujung hipofaring, mengandung antihemostatik yaitu enzim *apyrase*.(Nugroho, 2009)

J. Keberadaan Nyamuk

Keberadaan spesies nyamuk *Aedes* sp merupakan vektor penyakit DBD karena sifatnya yang senang tinggal berdekatan dengan manusia. Keberadaan nyamuk dapat diidentifikasi melalui larva yang lebih banyak ditemukan pada bukan tempat penampungan (non TPA) dibandingkan dengan TPA . Tempat perindukan berpengaruh pada keberadaan larva. Tempat perindukan yang berpotensi berada di dua jenis tempat penampungan air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari antara lain :

1. Jenis penampungan air (TPA)

Tempat perindukan yang dipakai nyamuk untuk berkembang biak adalah bak mandi, WC, gentong, ember, drum, tempat wudhu, dispenser, penampungan air dan kulkas.

2. Bukan Jenis Penampungan Air (Non TPA)

Jenis bahan kontainer yang digunakan menggambarkan keadaan dinding permukaan kontainer, sebagai nyamuk dalam meletakkan telur pada dinding tempat penampungan air. Jenis bahan kontainer beresiko terhadap keberadaan larva *Aedes* yaitu semen, logam (seng, besi, dan aluminium), keramik, gerabah (tanah liat), dan plastik. Kontainer dengan bahan semen mudah ditumbuhi lumut

dan permukaan dinding yang berpori-pori mengakibatkan suhu dalam air menjadi rendah.

K. Letak Tempat Penampungan Air

Tempat penampungan larva *Aedes* sp dalam meletakkan telurnya terdapat di dalam rumah dan di luar rumah. Letak tempat penampungan air nyamuk yang digunakan untuk berkembangbiak antara lain:

1. Didalam rumah

Letak penampungan air yang dipakai nyamuk untuk berkembangbiak adalah bak mandi , WC, gentong, ember, drum, tempat wudhu, dan dispenser.

2. Luar rumah

Tempat penampungan air yang dipakai nyamuk untuk berkembang biak adalah pot tanaman, ember bekas, ban bekas, kaleng bekas , tempat minum burung dan tempat kandang ternak.

L. Warna Tempat Penampungan Air

Dalam perkembangbiakan nyamuk *Aedes* sp menyukai suasana tempat pada daerah – daerah tertentu yang dipengaruhi oleh warna pada tempat penampungan. Adapun warna tempat penampungan air yang lebih disukai adalah:

1. Warna gelap

Warna tempat penampungan air yang lebih gelap dan terlindungi dari sinar matahari lebih disukai oleh nyamuk sebagai tempat bertelur dan berkembang biak menjadi larva, karena suasana ini memberikan rasa aman dan tenang bagi nyamuk.

2. Warna terang

Warna terang pada tempat penampungan air dapat mengurangi kepadatan nyamuk dalam berkembangbiak.

M. Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dangué (DBD)

Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi beresiko untuk terjadi penularan tular vektor di suatu wilayah. Metode pengendalian vektor terpadu menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 347/Menkes/Per/III/2010 tentang pengendalian vektor yaitu :

1. Pengendalian Fisik

Metode pengendalian vektor secara fisik adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat berkembang biakan dan populasi vektor secara fisik yang dapat dilakukan diantaranya dengan memodifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan seperti 3M, pembersihan lumut, penanaman bakau, pengeringan, pengaliran/drainase, pemasangan kelambu, pemasangan ovitrap, memakai baju lengan panjang dan penggunaan hewan sebagai umpan nyamuk.

2. Pengendalian Biologi

Pengendalian secara biologi merupakan pengendalian vektor dengan menggunakan agen biotik, diantaranya dengan menggunakan predator pemangsa jentik seperti ikan dan mina padi, bakteri, virus, fungi, maupun manipulasi gen yaitu dengan penggunaan teknik serangga mandul.

3. Pengendalian Kimia

Metode pengendalian vektor secara kimia dapat dilakukan dengan Surface spray (IRS), kelambu berinsektisida, larvasida, fogging, ULV, maupun dengan

penggunaan insektisida rumah tangga seperti penggunaan racun nyamuk formulasi bakar, repelen, Liquid vaporizer, Papaer vaporizer, mat, vaporizer, maupun insektisida rumah tangga lainnya.

N. Perangkap *Aedes* sp

1. Ovitrap

Ovitrap (singkatan dari oviposition trap) adalah perangkat untuk mendeteksi kehadiran *Aedes* sp pada keadaan densitas populasi yang rendah dan survey larva dalam skala luas tidak produktif, sebaik pada keadaan normal. Secara khusus, ovitrap digunakan untuk mendeteksi infestasi nyamuk ke area baru yang sebelumnya telah dieliminasi. Ovitrap standar berupa gelas kecil bermulut lebar dicat hitam bagian luarnya dan dilengkapi dengan bilah kayu atau bambu (pedel) yang dijepitkan vertikal pada dinding dalam. Gelas diisi air setengahnya hingga $\frac{3}{4}$ bagian dan ditempatkan di dalam dan di luar rumah yang diduga menjadi habitat nyamuk *Aedes* sp. (L. Santoso and Adi 2008)

2. Larvitrap

Larvitrap merupakan suatu pengembangan teknologi tepat guna yang digunakan untuk pengendalian vektor (perangkap telur dan larva nyamuk) yang lebih sederhana. Tujuan dikembangkannya alat ini adalah sebagai perangkap larva dengan membuat *breeding place* untuk bertelur. Setelah telur menetas menjadi larva, larvitrap menjebak jentik sehingga jentik terperangkap dan mati. Telah diketahui bahwa tahap pradewasa

(telur dan jentik/larva) merupakan titik kritis pengendalian nyamuk *Aedes* sp. Alat ini bekerja dengan cara menghambat perkembangbiakan jentik/larva.(Roeberji,2017)

Wadah yang ditemukan larva adalah pot bunga, bak penampungan air, ember, kaleng bekas, drum, tempayan, dan bak wc. Tempat perindukan *Aedes* sp yang ada di luar rumah (halaman) adalah drum, kaleng bekas, botol bekas, ban bekas, pot bekas, pot tanaman hias yang terisi oleh air hujan, dan tandon air minum. *Aedes* sp berkembangbiak terutama pada wadah yang dibuat oleh manusia dan juga dapat berkembangbiak pada wadah alamiah seperti lubang pohon, lipatan daun dan pada wadah buatan.(Rahmawati,2016)

Perubahan cuaca dianggap juga sebagai salah satu pemicu kepadatan nyamuk meningkat serta adanya kemungkinan berubahnya perilaku berkembang biak nyamuk vektor. Terdapat indikasi perubahan perilaku nyamuk, salah satunya adalah berkembangnya larva nyamuk *Aedes* sp pada tempat-tempat yang tidak jernih. Larva *Aedes* sp ditemukan di dalam rumah pada jenis wadah TPA yang sangat terbatas seperti bak mandi, tampungan air dispenser dan kulkas serta ember dan ditemukan di luar rumah pada wadah yang lebih bervariasi dibanding dalam rumah. Wadah yang menjadi tempat perindukan di luar rumah adalah TPA seperti drum dan ember, dan wadah non TPA seperti gelas plastik, ban bekas serta kolam ikan yang tidak terawat lagi. *Aedes* sp lebih bervariasi dalam memilih tempat perindukan di halaman rumah. menyatakan bahwa larva *Aedes* sp dapat hidup dalam air jernih dan air hujan, begitu pula dalam kontainer alamiah atau buatan. (Sari dkk,2007) Modifikasi juga dapat dilakukan dari gerabah tanah liat maupun bentuk perangkap lainnya yang dapat dipasang di dalam rumah. (Tien Zubaidah dan Erminawati,2016)

O. Kain Strimin

Kain strimin merupakan kain yang biasa digunakan untuk membuat aneka sulaman. Kain strimin merupakan sejenis kain yang serat kainnya dapat dihitung atau tenunnya sering bercorak kotak dan berlubang, kain seperti itu disebut dengan kain strimin. Kain strimin memiliki lubang besar atau kecil dalam ukuran yang sama yaitu horizontal maupun vertikal. Kain strimin menurut (KBBI) adalah kain kasa yang tebal (biasanya untuk membuat sulaman). Kain kasa atau strimin berfungsi sebagai sarana pembentuk corak gambar di atas benda-benda yang di cap sablon. Strimin yang terbuat dari serat sintetis, seperti nylon dan Poliester yang memiliki sifat hidrofobik sehingga kestabilan tegangan kasa terjaga, selain itu memiliki kekuatan tarik yang tinggi sehingga memungkinkan ditegangkan serta kuat pada rangka strimin. Sifat dari kain strimin memiliki dasar yang bahan nya menyerap air.



Gambar 7. Kain strimin

P. Pengertian Gerabah

The Concise Colombia Encyclopedia 1995, kata “keramik” berasal dari bahasa Yunani (*greeak*) “keramikos” menunjuk pada pengertian gerabah; “keramos” menunjuk pada pengertian tanah liat. “keramikos” terbuat dari mineral non metal, yaitu tanah liat

yang dibentuk, kemudian secara permanen menjadi keras setelah melalui proses pembakaran pada suhu tinggi. Sedangkan menurut Malcolm G. Mc Laren dalam *Encyclopedia Americana* (1996) disebutkan keramik adalah suatu istilah yang sejak semula diterapkan pada karya yang terbuat dari tanah liat alami dan telah melalui perlakuan pemanasan pada suhu tinggi.(Zainal Arifin, 2016)

Di Indonesia Kata *gerabah* pada awalnya berasal dari bahasa Jawa yang menunjuk pada alat-alat dapur (*kitchenware*). Sebutan *gerabah* hanya digunakan oleh masyarakat Jawa sehingga kata *gerabah* jarang sekali digunakan di luar pulau Jawa. Kata tembikar berasal dari bahasa Melayu, dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (KBBI) dijelaskan bahwa tembikar berasal dari tanah liat namun telah dilapisi dengan pelapis gilap yang saat ini disebut keramik. Antara keramik, *gerabah*, dan tembikar sebetulnya memiliki maksud yang sama, hanya asal bahasanya berbeda. Prinsip maknanya sama, yaitu bahan dari tanah liat yang dibakar. (Harkantiningih, 2017)

Gerabah juga dapat dimaknai sebagai sebuah produk yang mengacu pada hasil benda berbahan tanah liat dengan pola penggarapan tradisi masa lalu yang statis dalam kurun waktu lama. Adapun keramik dimaknai sebagai hasil benda berbahan tanah liat yang telah mengalami perkembangan yang merambah pada perluasan perbaikan bentuk, fungsi, serta aplikasi teknologinya. Oleh sebab itu perkembangan keramik Indonesia banyak dipengaruhi oleh bagaimana memilih bahan, cara bakar, *finishing*, dan pemasarannya.(Wayan Sudana, 2013)

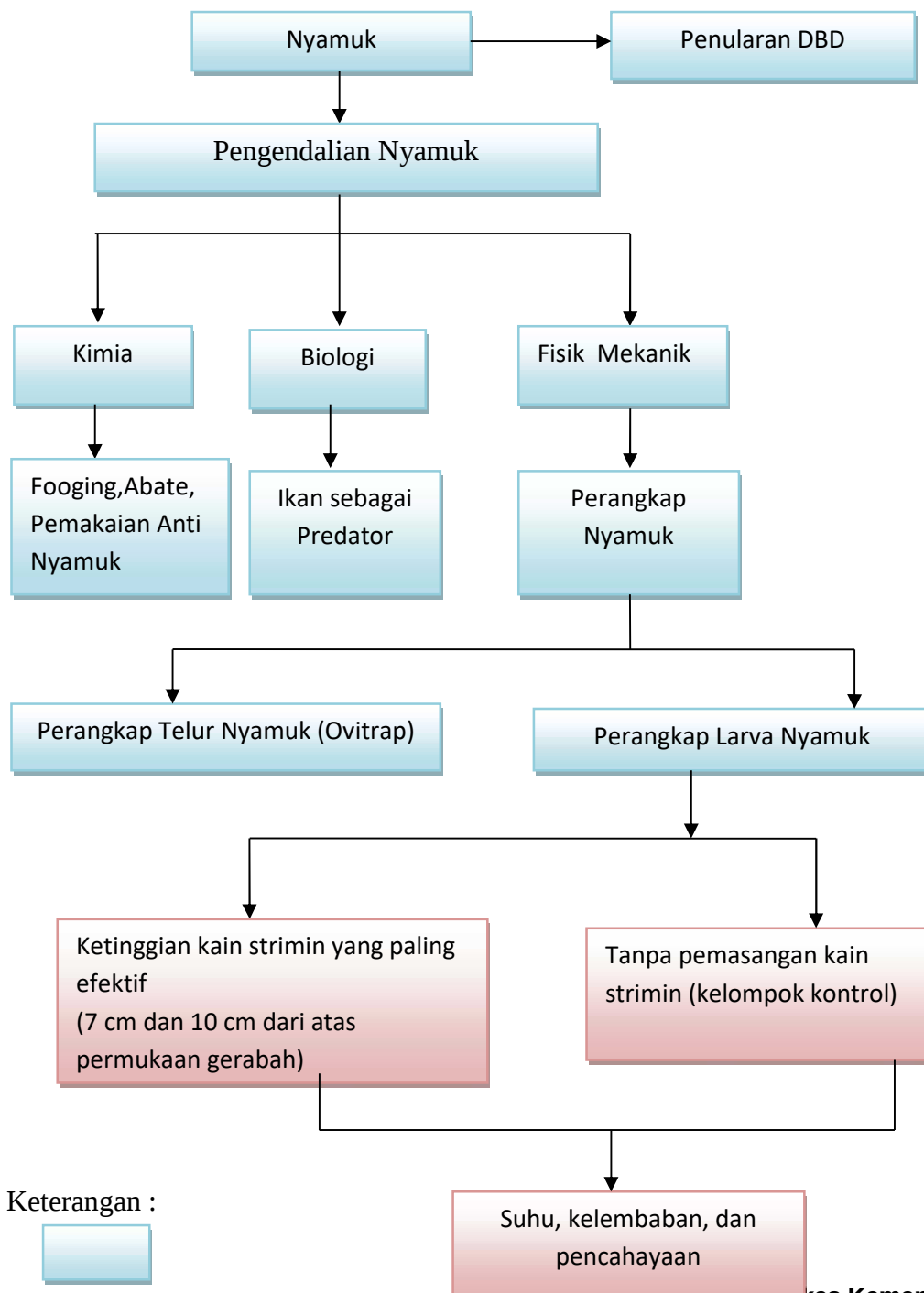
Gerabah terbuat dari tanah liat plastis yang mudah dibentuk menggunakan tangan dengan suhu pembakaran sekitar 1000°C. Keramik gerabah tradisional biasanya hanya dibuat dari tanah lempung setempat ditambah pasir atau kapur dengan suhu pembakaran di bawah 1000°C. Gerabah yang dibakar dengan suhu di bawah 1000°C disebut gerabah lunak, dibakar pada suhu 1000°C disebut gerabah keras, dan yang dibakar dengan suhu

1200° disebut gerabah padat Perbedaan tinggi-rendahnya suhu pembakaran bisa dijadikan dasar dalam mengetahui kualitas suatu jenis gerabah. Pembakaran 1000°C merupakan suhu pembakaran yang ideal bagi produk gerabah, sementara pembakaran di bawah suhu 1000°C menghasilkan gerabah berkualitas rendah. Ciri kualitas hasil bakaran yang baik dan tidak baik dapat dikenali melalui bunyi gerabah setelah dibakar (nyaring atau tidak), warna (mengkilap atau kusam muda) struktur dan tekstur gerabah itu (kasar, rapuh, berpori sehingga tidak kedap air atau sebaliknya halus, keras, dan tidak berpori). (Bahtiar, 2007)



Gambar 8. Gerabah

Q. Kerangka Konsep



: Tidak teliti



: Diteliti



Jumlah larva *Aedes aegypti*
yang terperangkap

R. Hipotesis

1. Ada pengaruh ketinggian kain strimin yang paling efektif terhadap daya jebak larva *Aedes* sp.