BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam berdarah dengue (DBD)

Demam berdarah dengue (DBD) atau dengue haemorhage fever (DHF) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang disebarkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegepty*. Penyakit ini merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat Indonesia yang cenderung semakin meningkat jumlah penderita dan semakin luas penyebarannya. DBD dapat menyerang semua orang dengan dengan semua usia, bisa menyebabkan kematian terutama pada anak dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Di daerah padat penduduk puncak penderita DBD ialah pada bulan juni-juli bertepatan dengan dengan awal musim kemarau (Misnadiarly, 2017).

2.2 *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes* tersebar di seluruh dunia dan diperkirakan mencapai 950 spesies. Nyamuk ini dapat menyebabkan gangguan gigitan yang serius terhadap manusia dan binatang, baik di daerah tropik dan daerah beriklim lebih dingin. Beberapa spesies *Aedes* yang khas dalam subgenus Stegomya yang besar memiliki peran penting secara medik, termasuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Aedes aegypti, yang tersebar luas di daerah tropik dan subtropik merupakan vektor penyakit demam kuning (*Yellow Fever*) dan vektor utama virus dengue (Dengue

http://repository.unimus.ac.id

Fever dan *Dengue Haemorhage Fever*), termasuk di kawasan Asia Tenggara. *Aedes albopictus* merupakan vektor sekunder yang juga penting dalam mempertahankan keberadaan virus (Sutanto, 2008).

2.2.1. Aedes aegepty

Aedes aegypti adalah nyamuk yang termasuk dalam famili Culicidae, yang berperan sebagai vektor Demam Berdarah Dengue (DBD). Di Indonesia nyamuk yang berperan sebagai vektor utama DBD yaitu *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* sebagai vektor potensial (Depkes RI, 2007). Penularan DBD terjadi melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* atau *Ae. albopictus* betina yang sebelumnya telah membawa virus dalam tubuhnya dari penderita demam berdarah lain (Ishartadiati, 2012).

Nyamuk *Ae. aegypti* mendapat virus Dengue sewaktu mengigit mengisap darah orang yang sakit demam berdarah dengue atau tidak sakit tetapi didalam darahnya terdapat virus dengue. Seseorang yang didalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penularan penyakit demam berdarah. Virus dengue berada dalam darah selama 4-7 hari, mulai 1-2 hari sebelum demam (Lestari, 2007).

http://repository.unimus.ac.id

1. Klasifikasi *Aedes aegepty*

Klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut : (Gandahusada dkk, 1992)

Kingdom : Animalia
Philum : Antrophoda
Sub Philum : Mandibulata
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Sub ordo : Nematocera
Familia : Culicidae
Sub family : Culicinae
Tribus : Culicini
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti, Aedes albopictus*

2. Morfologi *Aedes aegepty*

a. telur

Telur yang baru dikeluarkan berwarna putih tetapi sesudah 1 – 2 jam berubah menjadi hitam. Telur *Aedes* berbentuk bulat panjang (oval) menyerupai torpedo, mempunyai dinding yang bergaris-garis yang menyerupai sarang lebah. Telur tidak berpelampung dan diletakkan satu persatu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya (Depkes RI, 2004).

http://repository.unimus.ac.id

Telur tahan sampai berbulan-bulan pada suhu 2°-42°C. Dalam keadaan kering, telur tahan sampai enam bulan. Dalam keadaan optimal, perkembangan telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung sekurang-kurangnya selama sembilan hari. Tiga hari sesudahnya, nyamuk betina yang menghisap darah manusia dapat bertelur hingga 100 butir. Telur dapat menetas menjadi larva setelah dua hari, kemudian larva akan berubah menjadi pupa setelah enam sampai delapan hari (Soedarmo, 2009).

Gambar 2.1 Telur *Aedes sp* (Sivanathan 2006)

b. Larva

Larva *Ae. aegypti* memiliki bentuk silindris dengan kepala membulat, dilengkapi dengan antena pendek yang halus. Abdomen terdiri atas delapan segmen dan pada segmen terakhir terdapat pekten yang bergerigi serta sifon

http://repository.unimus.ac.id

sebagai alat untuk bernapas. Bagian kepala dilengkapi dengan rambut yang berbentuk sikat yang berfungsi sebagai alat untuk mengambil makanan. Perbedaan antara kedua jenis larva nyamuk *Aedes sp*. hanya dapat dilihat dibawah mikroskop dengan melihat bentuk pekten sifon dan comb pada ruas terkahir abdomen (Hadi & Koesharto, 2006).

Larva nyamuk akan tumbuh menjadi pupa setelah 6-8 hari. Tempat perindukan nyamuk ini biasanya ada di dalam atau sekitar rumah dalam radius 100 m dari rumah. Kebiasaan hidup stadium pradewasa *Ae. aegypti* adalah pada bejana buatan manusia berisi air jernih yang berada di dalam rumah dan tidak terkena cahaya matahari langsung serta tidak berhubungan langsung dengan tanah (Hadi & Koesharto, 2006).

Gambar 2.2 Larva *Aedes sp* (Sivanathan, 2006)

c. Pupa

Stadium pupa ini merupakan tahapan akhir dari siklus hidup nyamuk dalam air. Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap

http://repository.unimus.ac.id

membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada didekat permukaan air. Umumnya nyamuk jantan yang terlebih dahulu keluar sedangkan nyamuk betina muncul belakangan. Setelah melelewati waktu itu maka pupa membuka dan melepaskan kulitnya kemudian imago keluar ke permukaan air yang dalam waktu singkat siap terbang. Pupa sangat sensitif terhadap pergerakan air dan belum dapat dibedakan antara jantan dan betina (Supartha, 2008).

Gambar 2.3 Pupa *Aedes sp* (Sivanathan, 2006)

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada ordo Diptera dan famili Culicidae. Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Nyamuk jantan lebih kecil dari pada nyamuk betina (Lestari, 2007).

http://repository.unimus.ac.id

Nyamuk *Ae. Aegypti* memiliki ciri khas yaitu mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagiannya badannya terutama pada akinya. Morfologi yang khas adalah gambaran lira (lyre-form) yang putih pada punggungnya (Gandahusada, 2000).

Nyamuk ini hidup didalam dan disekitar rumah. Boleh dikatakan bahwa nyamuk betina sangat menyukai darah manusia (antrothpillic) dari pada darah binatang. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-kali dari satu individu ke individu lain (Soegijanto, 2006)

2.2.2 *Aedes albopictus*

Aedes albopictus dikenal sebagai nyamuk harimau Asia serupa dengan *Aedes aegypti*, berkembang pada jenis kontainer yang sama dan juga menularkan virus dengue. Secara luas tersebar di Asia, khususnya daerah hutan tropis dan sub tropis. Telur ditempatkan di lubang lubang pohon (Sayono, 2008).

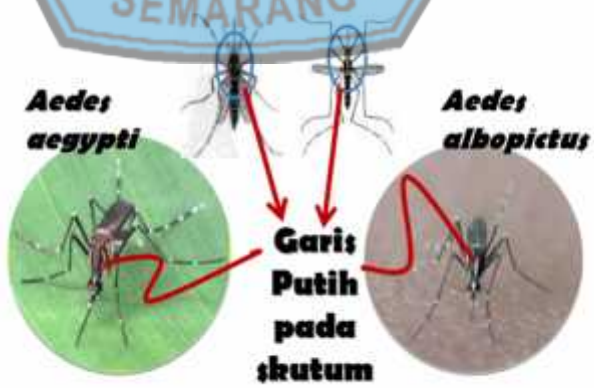
Tidak semua Aedes dewasa memiliki pola bentuk toraks yang jelas dengan warna hitam, putih, keperakan atau kuning. Pada kaki terdapat cincin hitam dan putih. *Aedes aegypti* memiliki ciri khas warna putih keperakan berbentuk lira (lengkung) pada kedua sisi skutum (punggung), sedangkan pada *Aedes albopictus* hanya membentuk sebuah garis lurus. Susunan vena sayap sempit dan hampir seluruhnya hitam, kecuali bagian pangkal sayap.

http://repository.unimus.ac.id

Seluruh segemn abdomen berwarna belang hitam putih, membentuk pola tertentu, dan pada betina ujung abdomen membentuk titik (meruncing).

Gambar 2.4 Ciri-ciri *Ae. aegypti dan Ae. Albopictus* (Sayono, 2008)

Nyamuk *Ae. Albopictus* secara morfologis sangat mirip dengan nyamuk Ae. Aegypti yang membedakan hanyalah pada strip putih yang terdapat pada skutumnya. Pada *Ae. Albopictus* strukturnya juga bewarna hitam hanya berisi satu garis putih tebal dibagian dorsalnya (Supartha, 2008).



Gambar 2.6 Perbedaan nyamuk dewasa *Ae. aegepty dan Ae. albopictus* (Supartha, 2008)

http://repository.unimus.ac.id

2.2.3 Siklus hidup nyamuk *Aedes sp*

Pada dasarnya, siklus hidup nyamuk berawal dengan peletakan telur oleh nyamuk betina. Dari telur muncul fase kehidupan air yang masih belum matang disebut larva (jamak = larvae), yang berkembang melalui empat tahap, kemudian bertambah ukuran hingga mencapai tahap akhir yang tidak membutuhkan asupan makanan yaitu pupa (jamak = pupae). Didalam kulit pupa nyamuk dewasa membentuk diri sebagai betina atau jantan, dan tahap nyamuk dewasa muncul dari pecahan di bagian belakang kulit pupa. Nyamuk dewasa makan, kawin, dan nyamuk betina memproduksi telur untuk melengkapi siklus dan memulai generasi baru (Achmadi, 2010).

Suhu udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Pada umumnya nyamuk akan meletakkan telurnya pada temperatur sekitar 20 – 30ºC. Toleransi terhadap suhu tergantung pada spesies nyamuk. telur nyamuk tampak telah mengalami embriosasi lengkap dalam waktu 72 jam dalam temperatur udara 25 - 30ºC. Rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25 – 27ºC dan pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10ºC atau lebih dari 40ºC. Kelembaban udara juga merupakan salah satu kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Kelembaban udara yang berkisar 81,5 - 89,5% merupakan kelembaban yang optimal untuk proses embriosasi dan ketahanan hidup embrio nyamuk (Yudhastuti & Vidiyani, 2005).

http://repository.unimus.ac.id

Kadar pH air juga dapat mempengaruhi kelangsungan hidup larva, kadar pH air akan menurunkan kadar O_2 dan CO dalam air. Peningkatan pH air akan menurunkan CO, sementara O_2 akan mengendap hingga kadarnya juga akan menurun. Kadar O_2 dan CO di air juga berpengaruh terhadap pembentukan enzim sinokrom oksidase larva *Aedes sp*. Larva dapat hidup dalam pH 4 – 8 (Sayono, 2011).

Gambar 2.6 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegepty* (Achmadi, 2010)

2.2.4 Habitat *Aedes sp*

Aedes aegypti tersebar luas di seluruh Indonesia. Walaupun spesies ini ditemukan di kota-kota pelabuhan yang penduduknya padat, nyamuk ini juga ditemukan di pedesaan. Tempat perindukan utama nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat berisi air bersih yang berdekatan dengan rumah penduduk, biasanya tidak melebihi 500 meter dari rumah. Nyamuk *Aedes aegypti* juga dapat bertelur di air limbah sabun (Yudhastuti & Vidiyani, 2005).

http://repository.unimus.ac.id

Nyamuk Aedes albopictus mempunyai habitat hidup di luar rumah yaitu pada kebun-kebun, atau hutan dan pinggir hutan dimana dekat dengan area perindukan telur dan tempat mendapatkan makanan, sedangkan pada masa stadium telur, larva, pupa habitat hidupnya berada pada air yang jernih ataupun sedikit keruh dan tidak terkena sinar matahari (Rahmaniar, 2011).

2.2.5 Perilaku *Aedes sp*

Perilaku nyamuk *Aedes sp* sama seperti perilaku nyamuk pada umumnya, yaitu mempunyai dua cara beristirahat yaitu istirahat yang sebenarnya yaitu selama waktu menunggu proses perkembangan telur dan istirahat sementara yaitu sebelum dan sesudah mencari darah. Tempat-tempat istirahat yang disukainya yaitu tempat yang lembab, teduh dan aman.

Perilaku nyamuk untuk beristirahat berbeda-beda tergantung jenisnya. Ada nyamuk masuk ke rumah hanya untuk menghisap darah lalu beristirahat di luar rumah ada pula nyamuk yang sebelum maupun sesudah mengisap darah hinggap di dinding untuk beristirahat. Menurut Marisa (2007) tempat yang lebih disukai *Ae. aegypti* untuk beristirahat adalah pada barang-barang yang menggantung dan memiliki permukaan licin seperti pakaian, gorden, tas atau alat-alat rumah tangga, tempat yang gelap, berbau apek dan lembab. Nyamuk *Ae. albopictus* lebih memilih beristirahat di luar rumah, seperti rumput-rumputan dekat tempat perindukan yang tidak terpapar sinar matahari, tanaman hias di halaman rumah.

Nyamuk betina dewasa menghisap darah manusia pada siang hari yang dilakukan, baik di dalam rumah maupun di luar rumah. Untuk menjadi kenyang,

http://repository.unimus.ac.id

nyamuk betina memerlukan 2-3 kali hinggap dan menghisap darah (*multiple biters*). Pengisapan darah dilakukan dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit (pukul 08.00 - 12.00) dan sebelum matahari terbenam (pukul 15.00 – 17.00).

Nyamuk yang telah kenyang darah tidak memerlukan darah lagi hingga saat peletakkan telurnya. Nyamuk *Aedes* aktif menggigit pada pukul 07.30 dan pukul 17.30 - 18.30 WIB. Nyamuk betina menghisap darah sebanyak 12 kali dengan selang waktu tiga hari. Aktivitas menghisap darah pada sore hari lebih tinggi 2,4 kali dari pada pagi hari (Hadi & Koesharto, 2006).

2.3 Derajat keasaman (pH)

Berdasarkan teori asam basa Arhenius, suatu larutan dapat bersifat asam, basa atau netral tergantung pada konsentrasi ion H^+ atau ion OH^-dalam larutan tersebut. Larutan akan bersifat asam apabila konsentrasi H+lebih dominan dari konsentrasi ion-ion yang lain, larutan bersifat basa jika konsentrasi ion OH^-lebih dominan dari konsentrasi ion yang lainnya dan suatu larutan memiliki sifat netral jika konsentrasi H^+dan konsentrasi OH^-dalam larutan sama banyak.

Konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- umumnya dalam sauatu larutan sangat keci. Untuk menghindari penggunaan bilangan yang sangat kecil digunakan skala pH atau derajat keasaman untuk menyatakan konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan. Harga pH berkisar antara 0 sampai 14. Skala pH (pH = potenz Hydrogen) dikenalkan oleh Sorensen ahli kimia Denmark pada tahun 1909.

http://repository.unimus.ac.id

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai pH > 7 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai pH< 7 menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Umumnya indicator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah (Utomo, 2008).

Selain menggunakan kertas lakmus, indicator asam basa dapat diukur dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit/konduktivitas suatu larutan. Sistem pengukuran pH mempunyai tiga bagian yaitu elektroda pengukuran pH, elektroda referensi dan alat pengukur impedansi tinggi. Istilah pH berasal dari "p", lambang matematika dari negative logaritma, dan "H", lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Defenisi yang formal tentang pH adalah negative logaritma dari aktivitas ion Hydrogen. pH adalah singkatan dari power of Hydrogen.

Terdapat beberapa bahan yang dapat digunakan untuk menurunkan pH air yaitu, dengan penambahan tawas, cuka putih, asam fosfat dan asam nitrat, sedangkan untuk menaikkan pH air bisa menggunakan terumbu karang, macro algae, soda ash (powder) dan kalium hidroksida, natrium hidroksida (Anonim, 2017).

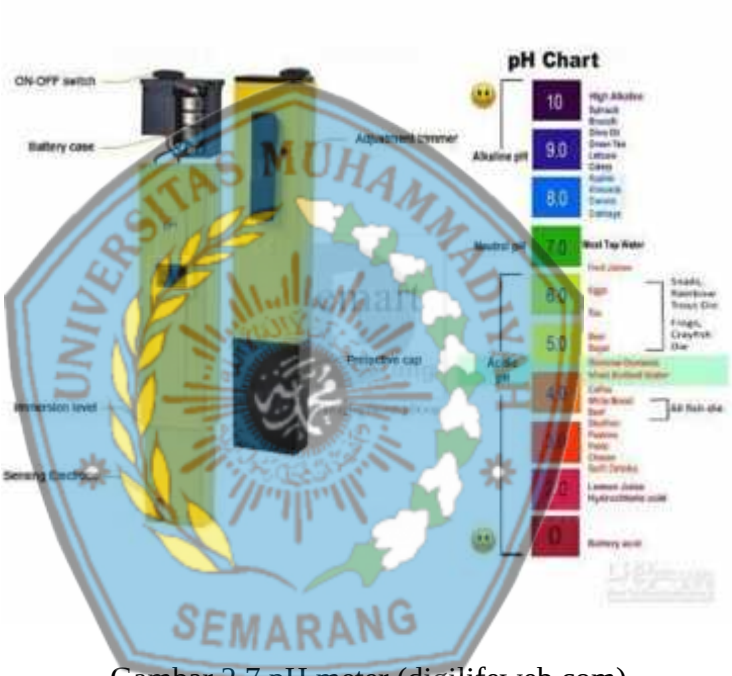
2.3.1 Mengukur derajat keasaman menggunakan pH meter

pH Meter adalah alat pengukur keasaman atau kebasaan air dengan satuan pH. pH Meter ideal untuk mengukur kualitas air pada air minum, food processing, kolam renang, rumah sakit, aquarium, rumah, Lab, industri, dan water testing secara

http://repository.unimus.ac.id

umum.pH adalah tingkat keasaman atau kebasaan yang diukur dengan menggunakan skala pH antara 0 sampai 14 (Anonim, 2018).

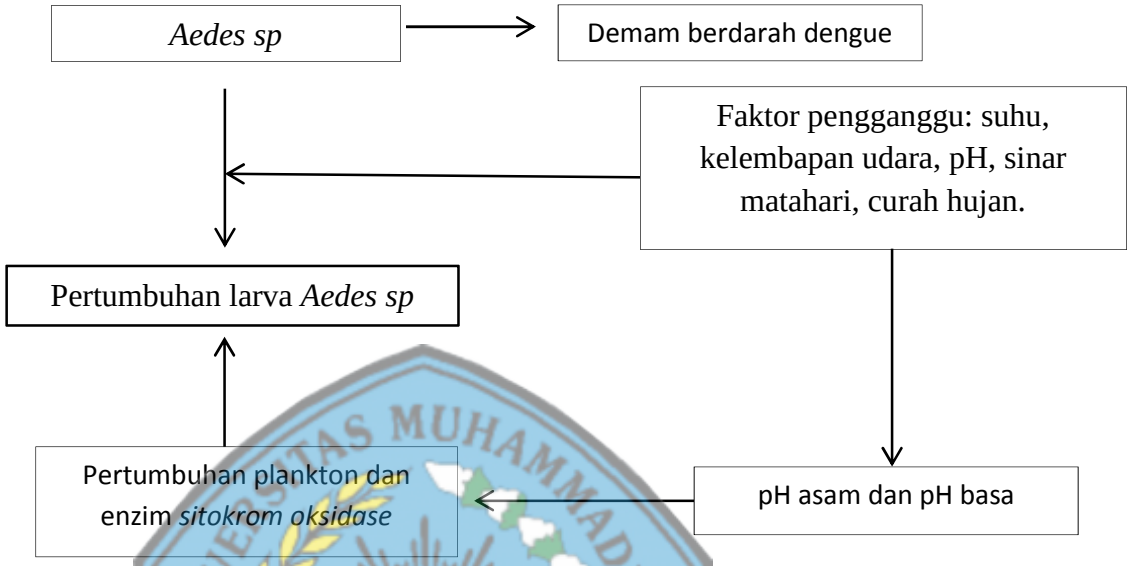
Cara kerja PH meter ini adalah mencelupkan kedalam air yang akan diukur (kira-kira kedalaman 5cm) selama 3-5 menit sampai angka stabil, dan secara otomatis alat bekerja mengukur.



Gambar 2.7 pH meter (digilifeweb.com)

http://repository.unimus.ac.id

2.4 Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep

Bagan 2.2 Kerangka Konsep

http://repository.unimus.ac.id

2.6 Hipotesis

Ada pengaruh variasi derajat keasaman (pH) air terhadap pertumbuhan larva *Aedes sp*.

http://repository.unimus.ac.id