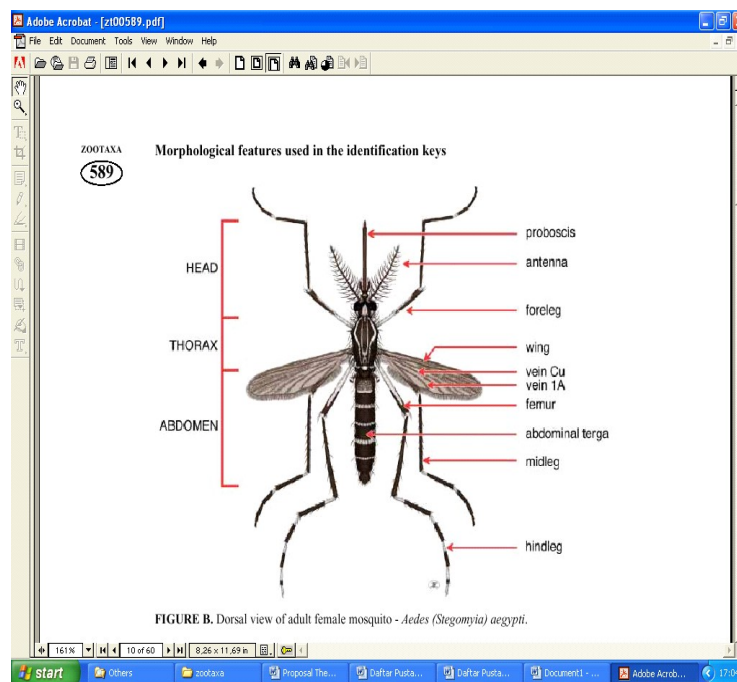


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah.^[2,12] *Aedes aegypti* tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis Asia Tenggara, terutama di sebagian besar wilayah perkotaan. Penyebaran *Aedes aegypti* di pedesaan akhir-akhir ini relatif sering terjadi yang dikaitkan dengan pembangunan sistem persediaan air pedesaan dan perbaikan sistem transportasi.^[2]



Gambar 2.1. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti*.^[23]

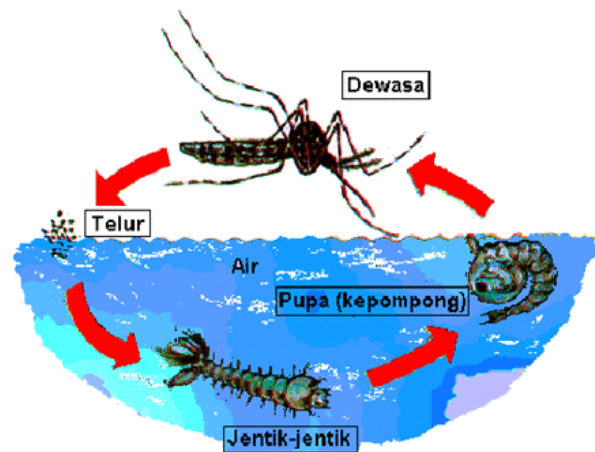
B. Klasifikasi

Aedes aegypti dalam sistematika (taksonomi) merupakan golongan *animalia*, filum *arthropoda*, kelas *insecta*, ordo *diptera*, famili *culicidae*, subfamili *culicinae*, genus *Aedes* dan spesies *Aedes aegypti*.^[24]

C. Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti*, seperti halnya *culicines* lain, meletakkan telur pada permukaan air bersih secara individual. Setiap hari nyamuk *Aedes* betina dapat bertelur rata-rata 100 butir. Setelah

kira-kira dua hari telur menetas menjadi larva lalu mengadakan pengelupasan kulit sebanyak empat kali, tumbuh menjadi pupa dan akhirnya menjadi dewasa. Pertumbuhan dari telur sampai menjadi dewasa memerlukan waktu kira-kira 9 hari.^[9] Faktor biotik seperti predator, kompetitor dan makanan yang berinteraksi dalam kontainer sebagai habitat akuatiknya pradewasa juga sangat berpengaruh terhadap keberhasilannya menjadi imago. Keberhasilan itu juga ditentukan oleh kandungan air kontainer seperti bahan organik, komunitas mikroba, dan serangga air yang ada dalam kontainer itu juga berpengaruh terhadap siklus hidup *Aedes aegypti*.^[7]



Gambar 2.2. Siklus Nyamuk *Aedes aegypti*.^[25]

1. Telur

Telur diletakkan satu persatu pada permukaan yang basah tepat di atas batas permukaan air. Setiap hari nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat bertelur rata-rata 100 butir. Telurnya berbentuk elips berwarna hitam dan terpisah satu dengan yang lain.^[12] Sebagian besar nyamuk *Aedes aegypti* betina meletakkan telurnya di beberapa sarang selama satu kali siklus gonotropik. Perkembangan embrio biasanya selesai dalam 48 jam di lingkungan yang hangat dan lembab. Telur akan menetas pada saat penampung air penuh, tetapi tidak semua telur akan menetas pada waktu yang sama. Pada kondisi yang buruk (dalam kondisi kekeringan yang lama), telur dapat bertahan hingga lebih dari satu tahun. Kapasitas telur untuk menjalani masa pengeringan akan membantu mempertahankan kelangsungan spesies ini.^[2]



Gambar 2.3. Telur Nyamuk *Aedes*^[23]

2. Larva

Terdapat empat tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Perkembangan dari instar satu ke instar empat memerlukan waktu sekitar lima hari.^[12] Lamanya perkembangan larva akan bergantung pada suhu, ketersediaan makanan, dan kepadatan larva pada sarang. Pada kondisi optimum, waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai kemunculan nyamuk dewasa akan berlangsung sedikitnya selama 7 hari, termasuk dua hari untuk masa menjadi pupa. Akan tetapi, pada suhu rendah, mungkin akan dibutuhkan beberapa minggu untuk kemunculan nyamuk dewasa. Hampir di seluruh Negara Asia Tenggara, sarang telur *Aedes aegypti* paling banyak ditemukan di wadah air rumah tangga buatan manusia.^[2]



Gambar 2.4. Larva Nyamuk *Aedes aegypti*.^[23]

3. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila

dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air.^[2]
Pupa bertahan selama dua hari sebelum akhirnya nyamuk dewasa keluar dari pupa.^[12]



Gambar 2.5. Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*.^[23]

D. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Nyamuk

1. Suhu Udara

Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah (10°C) tetapi proses metabolismenya menurun atau bahkan berhenti bila suhu sampai di bawah suhu kritis (4,5°C). Pada suhu yang lebih tinggi dari 35°C mengalami keterbatasan proses fisiologis. Suhu optimum untuk perkembangan nyamuk berkisar antara 25 – 27°C. Suhu udara mempengaruhi perkembangan virus dalam tubuh nyamuk.^[26]

2. Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang dinyatakan dalam (%). Jika udara kekurangan uap air yang besar maka daya penguapannya juga besar. Sistem pernafasan nyamuk menggunakan pipa udara (*trachea*) dengan lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk (*spiracle*). Adanya *spiracle* yang terbuka lebar tanpa ada mekanisme pengaturannya. Pada saat kelembaban rendah menyebabkan penguapan air dari dalam tubuh sehingga menyebabkan keringnya cairan tubuh. Salah satu musuh nyamuk adalah penguapan. Kelembaban mempengaruhi umur nyamuk, jarak terbang, kecepatan perkembangbiakan, kebiasaan menggigit, istirahat dan lain-lain.^[26]

3. Curah Hujan

Hujan dapat mempengaruhi kehidupan nyamuk dengan dua cara, yaitu menyebabkan naiknya kelembaban udara dan menambah tempat perindukan. Setiap 1 mm curah hujan menambah kepadatan nyamuk satu ekor, akan tetapi curah hujan dalam seminggu sebesar 140 mm, maka akan hanyut dan mati.^[26]

4. Kecepatan Angin

Angin dapat berpengaruh pada penerbangan dan penyebaran nyamuk. Bila kecepatan angin 11 – 14 km/jam, akan menghambat penerbangan nyamuk. Kecepatan angin pada saat matahari terbit dan tenggelam yang merupakan saat terbangnya nyamuk ke dalam atau ke luar rumah adalah salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk. Jarak terbang nyamuk (*flight range*) dapat diperpendek atau diperpanjang menurut arah angin.^[26]

E. Jenis-jenis Air Perindukan

1. Air Sumur Gali (Air Tanah Dangkal)

Sumur gali merupakan sarana air bersih yang mengambil air dari lapisan tanah dengan cara menggali lubang di tanah dengan kedalaman tertentu mulai 3 – 15 meter tergantung pada kedudukan muka air tanah setempat dan topografi tanah daerah tersebut. Biasanya air sumur gali relatif dekat dengan tanah permukaan, oleh karenanya dengan mudah dapat terkena kontaminasi melalui rembesan. Kontaminasi paling umum karena penapisan air dari sarana pembuangan kotoran manusia dan binatang. Air sumur gali termasuk air tanah yang mengalami penyaringan secara alamiah oleh lapisan tanah, akar pohon atau tanaman. Secara fisik air sumur juga jernih serta mengandung cukup bahan mineral yang dibutuhkan oleh manusia.^[27] Air sumur gali mengandung BOD 7,6 mg/l, COD 14,3 mg/l, ammonia 0,004 mg/l, TDS 11,2 mg/l, CO₂ total 8,5 mg/l, suhu 29,5°C dan pH 6,9.^[28]

2. Air Comberan (Air Limbah Rumah Tangga)

Air buangan yang bersumber dari rumah tangga (*domestic waste water*) yaitu air limbah yang berasal dari pemukiman penduduk. Limbah domestic yaitu semua buangan yang berasal dari kamar mandi, kakus, dapur, tempat cuci pakaian, cuci peralatan rumah tangga dan sebagainya yang secara kumulatif limbah tadi terdiri atas zat organik baik berupa padat/cair, bahan berbahaya dan beracun (B3), garam terlarut, lemak, bakteri terutama golongan *fecal coli*, jasad patogen dan parasit.

Air limbah rumah tangga terdiri dari tiga fraksi penting :

- a) Tinja (feses), berpotensi mengandung mikroba patogen.
- b) Air seni, umumnya mengandung nitrogen dan fosfor serta kemungkinan kecil mikroorganisme.
- c) *Grey water*, merupakan air bekas cucian dapur, mesin cuci dan kamar mandi. *Grey water* sering juga disebut dengan istilah *sullage*.^[29]

Air comberan ini mengandung BOD 86,4 mg/l, COD 215,5 mg/l, ammonia 3,4 mg/l, TDS 312,6 mg/l, CO₂ total 62,5 mg/l, suhu 30,2°C dan pH 7,9.^[28]

3. Air Limbah Sabun Mandi

Limbah rumah tangga khususnya limbah dari kamar mandi yaitu limbah sabun mandi cair merupakan limbah yang banyak dihasilkan oleh masyarakat baik di perkotaan maupun masyarakat pedesaan. Limbah ini mengandung kadar COD yang cukup tinggi dan akan membahayakan badan air penerima limbah tersebut.^[30] Air limbah sabun mandi mengandung BOD 1285,5 mg/l, COD 2360,4 mg/l, ammonia 2,1 mg/l, TDS 115,2 mg/l, CO₂ total 218,9 mg/l, suhu 30,6°C dan pH 12,8.^[28]

4. Air Bersih

Air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak.^[31] Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping.^[32] Air bersih (air PDAM) mengandung BOD 4,2 mg/l, COD 9,1 mg/l, ammonia 0 mg/l, TDS 6,5 mg/l, CO₂ total 3,6 mg/l, suhu 29,8°C dan pH 7,1.^[28]

F. Kerangka Teoritis

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dipaparkan, maka dapat disusun kerangka teoritis sebagai berikut :

Kepadatan larva

Larva instar I

Kandungan kimia air

Jenis air media perindukan

Larva instar II

Temperatur air

Larva instar III

- Predator
- Kompetitor

Larva instar IV

pH air

Pupa

Nyamuk Dewasa

Gambar 2.6. Kerangka Teoritis

Sumber : Modifikasi 2, 7, 12

G. Kerangka Konseptual

Mengacu kepada kerangka teoritis yang telah dipaparkan, maka kerangka konseptual dalam penelitian ini adalah :

Variabel Bebas

- Jumlah larva *Aedes aegypti* yang menjadi pupa
- Jumlah pupa yang menjadi nyamuk dewasa
- durasi waktu larva menjadi pupa
- durasi waktu pupa menjadi nyamuk dewasa
-

Variabel Terikat

Jenis air media perindukan

- Temperatur air*
- pH air*
- Predator**
- Kompetitor**

Variabel Pengganggu

Keterangan :

* Diukur

** Dikendalikan

Gambar 2.7. Kerangka Konsep

H. Hipotesis

1. Ada perbedaan jumlah larva yang mencapai stadium pupa pada masing-masing jenis air perindukan.
2. Ada perbedaan jumlah pupa yang menjadi nyamuk dewasa pada masing-masing jenis air perindukan.
3. Ada perbedaan durasi waktu pada stadium larva menjadi pupa pada masing-masing jenis air perindukan.
4. Ada perbedaan durasi waktu pada pupa menjadi nyamuk dewasa pada masing-masing jenis air perindukan.