

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

2.1.1 Taksonomi

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Uniramia
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematosera
Familia	: Culicidae
Sub family	: Culicinae
Tribus	: Culicini
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

2.1.2 Morfologi

Menurut Gillot (2005), nyamuk *Aedes aegypti* (*Diptera: Culicidae*) disebut black-white mosquito, karena tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. Panjang badan nyamuk ini sekitar 3-4 mm dengan bintik hitam dan putih pada badan dan kepalanya, dan juga terdapat ring putih pada bagian kakinya. Di bagian dorsal dari toraks terdapat bentuk bercak yang

khas berupa dua garis sejajar di bagian tengah dan dua garis lengkung di tepinya. Bentuk abdomen nyamuk betinanya lancip pada ujungnya dan memiliki cerci yang lebih panjang dari cerci pada nyamuk-nyamuk lainnya. Ukuran tubuh nyamuk betinanya lebih besar dibandingkan nyamuk jantan (Gillot, 2005).

Adapun stadium telur, larva, pupa sampai menjadi nyamuk dewasa adalah sebagai berikut :

a. Telur

Telur *Aedes aegypti* berukuran kecil (± 50 mikron), berwarna hitam, tampak bulat panjang dan berbentuk jorong (oval) menyerupai torpedo dibawah mikroskop. Di alam bebas telur nyamuk ini diletakan satu per satu menempel pada dinding wadah / tempat perindukan terlihat sedikit diatas permukaan air. Di dalam laboratorium, terlihat jelas telur telur ini diletakan menempel pada kertas saring yang tidak terendam air sampai batas setinggi 2-4 cm diatas permukaan air. Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada 10 tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi larva setelah sekitar 1-2 hari terendam air (Herms, 2006).

Telur *Aedes aegypti* diperkirakan memiliki berat 0,0010 - 0,015 mg (Astuti dkk ,2004). Pada permukaan luar terdapat struktur sel yang disebut *Chorion*. Studi ultrastruktur mengungkapkan bahwa ada dua lapisan *Chorion* nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu *endochorion* dan *exochorion*. *Endochorion* adalah lapisan elektron padat homogen dan *Exochorion* terdiri dari lapisan pipih dengan *turbercle* menonjol (Junsuo dan Jianyong, 2006).

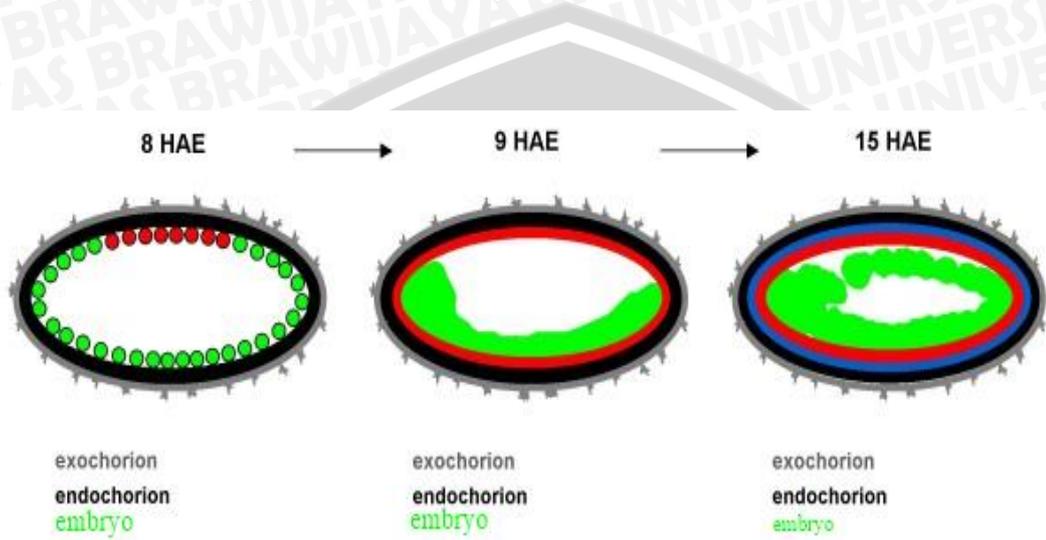
Dalam waktu 1-2 jam setelah peletakan telur, lapisan *endochorion* akan berubah dari lunak menjadi keras dan gelap serta kadang menjadi impermeable. Telur dari nyamuk *Aedes aegypti* pada saat pertama kali diletakkan berwarna putih, kemudian berubah menjadi gelap sampai hitam dalam waktu 12-24 jam. Perubahan warna pada telur terjadi karena adanya lapisan *endochorion* yang merupakan lapisan pelindung telur (Junsuo dan Jianyong, 2006). Setelah kedua lapisan tersebut terdapat embrio telur nyamuk yang dilindungi oleh lapisan *endochorion* dan *exochorion*. Jadi, struktur *endocorion* dan *exochorion* merupakan struktur yang penting dalam proses metamorfosis telur menjadi larva.



Gambar 2.1 Telur *Aedes Aegypti* (entnemdept.ufl.edu, 2016)

Keterangan : Pada gambar diatas, menunjukkan telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk berbentuk jorong (oval).

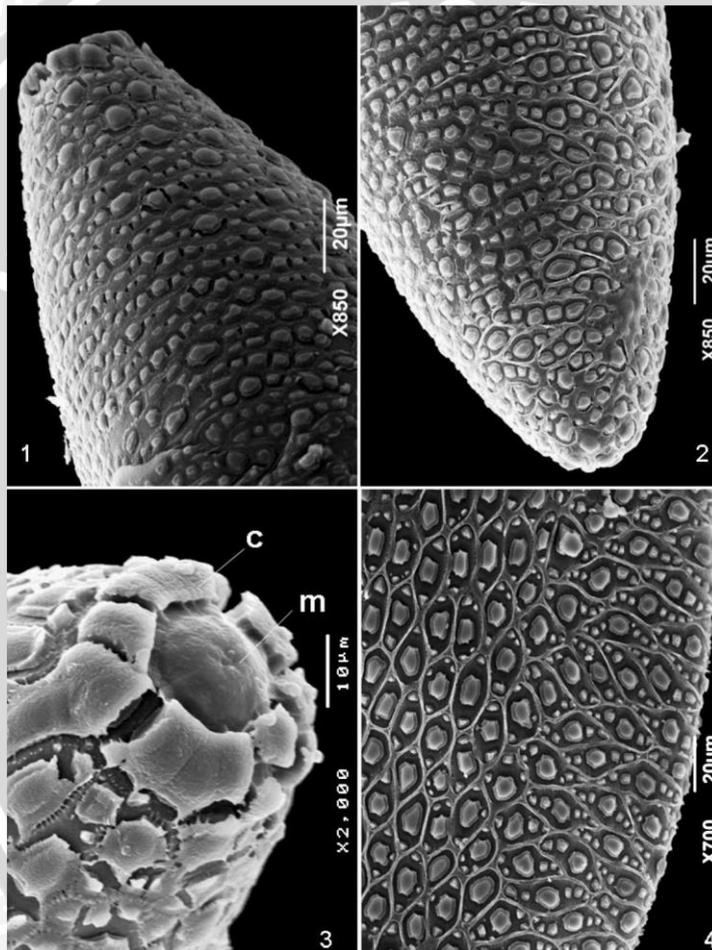
Telur yang telah keluar dari induk betina mengalami perkembangan. Waktu yang digunakan sebagai patokan perkembangan telur adalah HAE (Hours After Egg Laying). Perkembangan telur *Aedes aegypti* bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Perkembangan Telur Setelah Keluar dari Induk (Journal of Insect Physiology, 2015)

Keterangan : 8 jam setelah keluar dari induknya, telur *Aedes aegypti* mulai memproduksi lapisan *endochorion* dan *exochorion* yang berfungsi untuk melindungi embrio telur. Pada 9 HAE, lapisan pelindung telur sudah terbentuk dan siap untuk melindungi embrio, dan embrio telur juga mulai mengalami perkembangan. Setelah 15 HAE, embrio telah mengalami peningkatan perkembangan dan semua struktur *Aedes aegypti* telah bersiap-siap untuk melakukan penetasan telur.

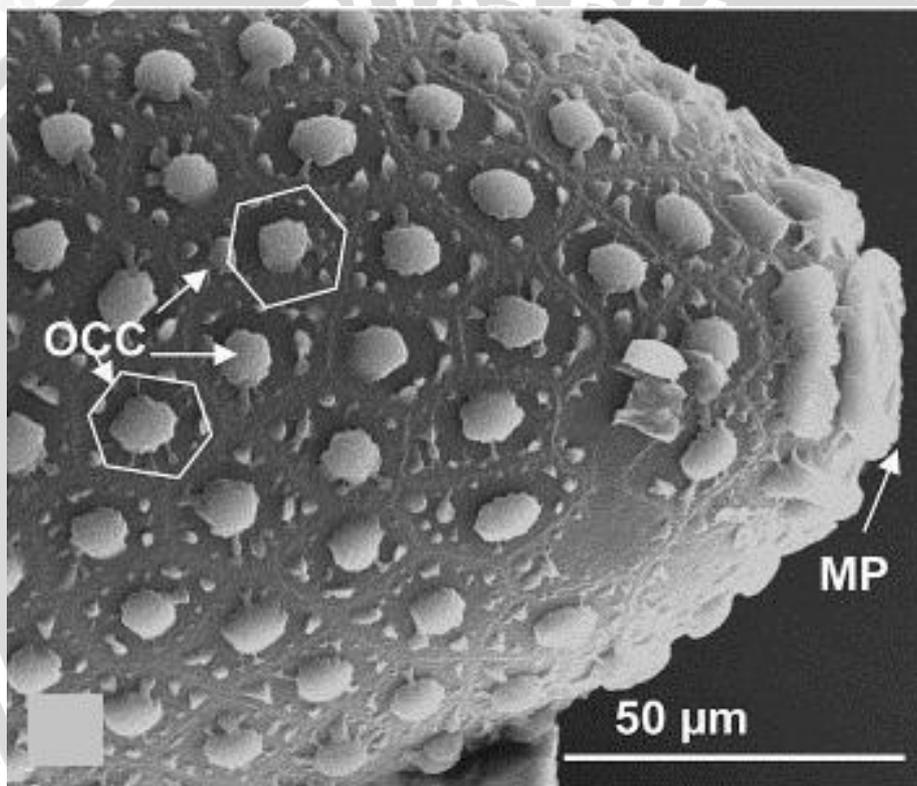
Pada beberapa penelitian telah dilakukan scanning electron pada telur *Aedes aegypti*. Pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui struktur telur secara pasti. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.3 Scanning Electron dari Telur *Aedes aegypti*
(The American Mosquito Control Association, 2010)

Keterangan : (1) wilayah anterior-micropylar dan ornamen khas *chorionic* luar dengan 2 jenis *tubercle*, (2) daerah posterior menunjukkan *tubercle* dari telur, (3) detail dari micropylar di wilayah anterior menunjukkan *collar* (c) dan *mikrophyl* (m), dan (4) wilayah lateral telur menunjukkan ornamen dari dorsal (kanan) dan ventral (Kiri).

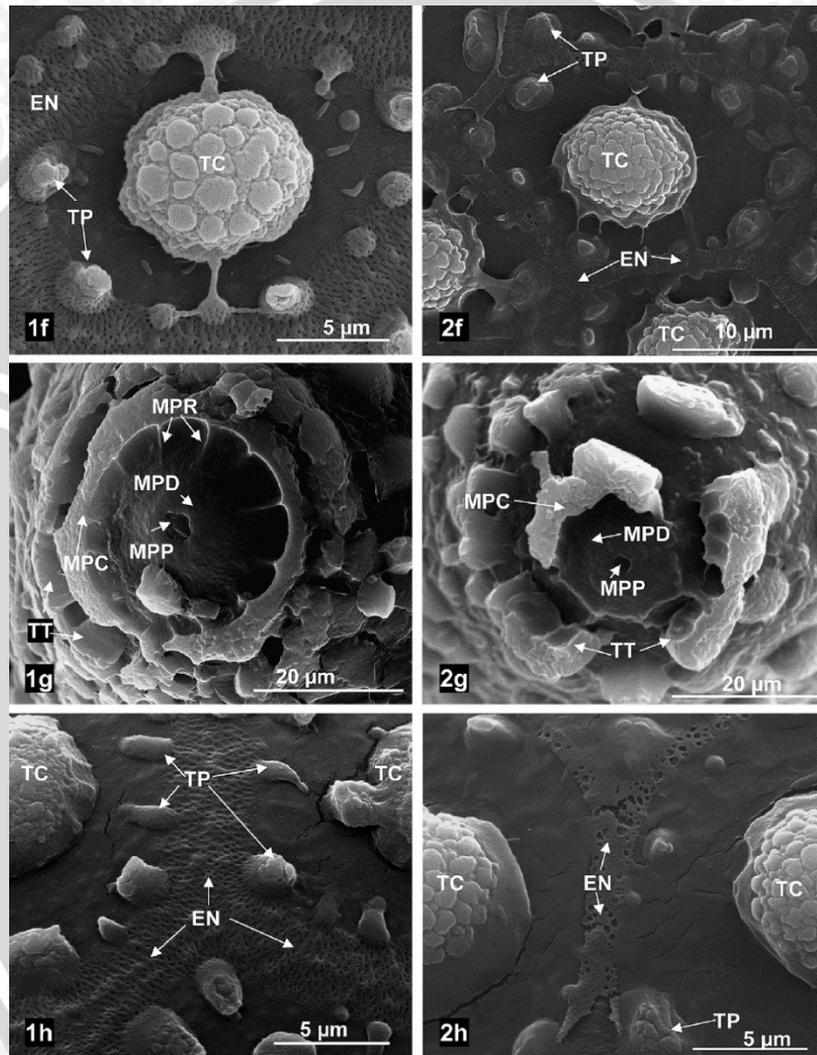
Pada salah satu ujung telur terdapat poros yang disebut dengan *micropyles*. *Micropyles* berfungsi sebagai tempat masuknya spermatozoid ke dalam telur sehingga dapat terjadi pembuahan. Pada *micropyles* terdapat struktur-struktur penting yang menunjang fungsinya tersebut, yaitu *micopylar corolla*, *micopylar disc*, *micopylar pore*, *micopylar ridge* dan *tooth-like tubercle* (Suman dkk, 2011).



Gambar 2.4 Struktur *Micropyles* (MP) dan *Outer Chorionic Cell* (OCC) pada Telur *Aedes aegypti* (Suman dkk, 2011)

Keterangan : Gambar diatas menunjukkan bagian posterior telur *Aedes aegypti* yang diamati menggunakan mikroskop elektron. Pada bagian posterior terdapat struktur penting telur nyamuk, yaitu MP (*Micropyles*). OCC juga tersebar pada semua bagian dari telur *Aedes aegypti*.

Pada *exochorion*, terdapat struktur *Outer Chorionic Cell (OCC)*. *OCC* merupakan sekumpulan dari *tubercle central* dan *tubercle perifer*. *Tubercle central* dikelilingi oleh *tubercle perifer* yang membentuk bidang heksagonal yang dihubungkan oleh *exochorionic network* (Suman dkk, 2011).



Gambar 2.5 Struktur Exochorionic Telur *Aedes Aegypti* (Suman dkk, 2011)

Keterangan : TC, *Central Tubercle*; TP, *Peripheral Tubercle*; EN, *Exochorion Network* (1f), *Central Tubercle*; TP, *Peripheral Tubercle*; EN, *Exochorion Network* (2f), Struktur Penunjang *Micropyles* pada Telur *Aedes aegypti*. MPC, *micropylar corolla*; MPD, *micropylar disc*; MPP, *micropylar pore*; MPR, *micropylar ridge*; TC, *central tubercle*; TP, *peripheral tubercle*; TT, *tooth-like tubercle* (1g) , MPC, *micropylar corolla*; MPD, *micropylar disc*; MPP, *micropylar pore*; TT, *tooth-like tubercle* (2g), TC, *Central Tubercle*; TP, *Peripheral Tubercle*; EN, *Exochorion Network* (1h), TC, *Central Tubercle*; TP, *Peripheral Tubercle*; EN, *Exochorion Network* (2h)

b. Larva

Menurut Herms (2006), larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki siphon yang pendek, besar dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya langsing, bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-kira setiap ½-1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari (Herms, 2006). Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu:

1. Larva instar I: berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada siphon belum jelas.
2. Larva instar II: berukuran 2,5–3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
3. Larva instar III: berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.
4. Larva instar IV : berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.



Gambar 2.6 Larva *Aedes Aegypti* (Centers for Disease Control, 2002)

Keterangan : Tubuh larva memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris.

c. Pupa

Menurut Achmadi (2011), pupa nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai bentuk tubuh bengkok, dengan bagian kepala dada (cephalothorax) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca 'koma'. Tahap pupa pada nyamuk *Aedes aegypti* umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Saat nyamuk dewasa akan melengkapinya dalam cangkang pupa, pupa akan naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk persiapan munculnya nyamuk dewasa (Achmadi, 2011).



**Gambar 2.7 Pupa nyamuk *Aedes Aegypti*
(Centers for Disease Control, 2002)**

Keterangan : Pupa berbentuk koma, gerakan lambat, dan berada di permukaan air.

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 family Culicidae. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina (Lestari, 2010). Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala,

dada, dan perut (Sayono, 2008). Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Badan nyamuk berwarna hitam dan memiliki bercak dan garis-garis putih dan tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk *Aedes aegypti*. Tubuh nyamuk dewasa memiliki panjang 5 mm. Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose). Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax, dan methorax. Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2 (mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas terakhir terdapat alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogeum pada nyamuk jantan (Depkes RI, 2007).

Nyamuk jantan dan betina dewasa perbandingan 1:1, nyamuk jantan keluar terlebih dahulu dari kepompong, baru disusul nyamuk betina, dan nyamuk jantan tersebut akan tetap tinggal di dekat sarang, sampai nyamuk betina keluar dari kepompong, setelah jenis betina keluar, maka nyamuk jantan akan langsung mengawini betina sebelum mencari darah. Selama hidupnya nyamuk betina hanya sekali kawin. Pada nyamuk betina, bagian mulutnya mempunyai probosis panjang untuk menembus kulit dan penghisap darah. Sedangkan pada nyamuk jantan, probosisnya berfungsi sebagai pengisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula. Nyamuk *Aedes aegypti* betina umumnya lebih suka menghisap darah manusia karena memerlukan protein yang terkandung dalam darah untuk pembentukan telur agar dapat menetas jika dibuahi oleh nyamuk jantan. Setelah dibuahi nyamuk betina akan mencari tempat hinggap di tempat yang agak gelap

dan lembab sambil menunggu pembentukan telurnya, setelah menetas telurnya diletakkan pada tempat yang lembab dan basah seperti di dinding bak mandi, kelambu, dan kaleng-kaleng bekas yang digenangi air (Hoedojo R dan Zulhasril, 2008).



**Gambar 2.8 Nyamuk dewasa *Aedes Aegypti*
(Stephen L Doggett, 2003)**

Keterangan : Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan *black white mosquito* atau *tiger mosquito* karena tubuhnya memiliki ciri yang khas, yaitu adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam .

Tempat pembangkitan tersebut berupa :

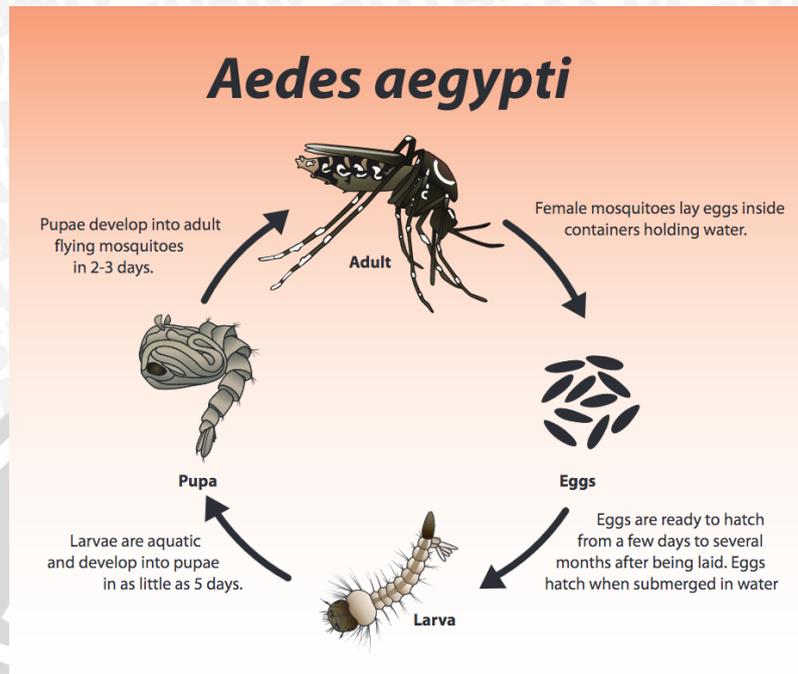
1. Tempat penampungan air (TPA) yaitu tempat menampung air guna keperluan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC dan ember.
2. Bukan tempat penampungan air (non TPA) yaitu tempat-tempat yang biasa digunakan untuk menampung air tetapi bukan untuk keperluan

sehari-hari seperti tempat minum hewan piaraan, kaleng bekas, ban bekas, botol, pecahan gelas, vas bunga dan perangkap semut.

3. Tempat penampungan air alami (TPA alami) seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang dan potongan bambu.

2.1.3 Siklus Hidup

Lingkar hidup nyamuk ini melalui metamorfosis sempurna, artinya sebelum menjadi stadium dewasa akan mengalami beberapa stadium pertumbuhan yaitu stadium telur, beberapa stadium larva, stadium pupa, stadium imago (dewasa). Tiga stadium pertama hidup dalam air sedangkan stadium dewasa aktif terbang. Untuk menyelesaikan satu siklus hidupnya diperlukan antara waktu antara 9-12 hari atau rata-rata 10 hari dari telur sampai imago. Kondisi tersebut sangat tergantung dengan adanya persediaan makanan dan temperatur yang sesuai. Nyamuk *Aedes aegypti*, seperti halnya culicines lain, meletakkan telur pada permukaan air bersih secara individual. Setiap hari nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat bertelur rata-rata 100 butir. Telurnya berbentuk elip berwarna hitam dan terpisah satu dengan yang lain. Telur menetas dalam satu sampai dua hari menjadi larva. Terdapat empat tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Perkembangan dari instar satu ke instar empat memerlukan waktu sekitar lima hari. Setelah mencapai instar keempat, larva berubah menjadi pupa di mana larva memasuki masa dorman (inaktif, tidur).



Gambar 2.9 Siklus Hidup nyamuk (McCafferty, 2010)

Keterangan : Siklus perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dimulai saat telur keluar dari induk, kemudian menetas berubah menjadi larva. Setelah melalui beberapa fase larva, kemudian bermetamorfosis menjadi pupa. Setelah 2-3 hari pupa berubah menjadi nyamuk dewasa yang siap melakukan siklus yang berulang lagi.

2.1.4. Pengendalian Nyamuk

Pengendalian adalah suatu usaha untuk mengekang suatu hal dengan pengaturan sumber daya, agar tujuan yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan cara membandingkan antara usaha dengan suatu standar tertentu yang telah ditetapkan. Tujuan pengendalian vektor adalah menurunkan kepadatan vektor pada tingkat yang tidak membahayakan kesehatan.

Pada dasarnya pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan 4 cara, yaitu :

2.1.4.1 Pengendalian secara mekanis

Adalah upaya pengelolaan lingkungan, sehingga tidak kondusif sebagai habitat perkembangbiakan nyamuk seperti menguras, menutup dan mengubur serta diikuti dengan memelihara ikan predator dan menabur larvasida, disamping melakukan penghambatan dalam pertumbuhan

vector seperti menjaga kebersihan lingkungan rumah serta mengurangi tempat-tempat yang gelap dan lembab di lingkungan tempat tinggal. Lingkungan fisik seperti tipe pemukiman, sarana prasarana penyediaan air, vegetasi dan musim sangat berpengaruh pada tersedianya habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai nyamuk pemukiman yang mempunyai habitat utama di container buatan di daerah lingkungan pemukiman.

2.1.4.2 Pengendalian secara biologis

Pengendalian vector secara biologi dilakukan dengan menggunakan agent biologi seperti : predator/ pemangsa, parasite dan bakteri. Jenis predator yang digunakan yaitu ikan pemakan jentik seperti *Bacillus Thuringensis* (BTI) digunakan sebagai pembunuh jentik nyamuk atau larvasida yang tidak mengganggu lingkungan. BTI mempunyai keunggulan yaitu dapat menghancurkan jentik nyamuk tanpa menyerang predator. Formula BTI cenderung cepat mengendap didasar wadah, karena itu dianjurkan pemakaiannya berulang kali.

2.1.4.3 Pengendalian secara kimia

Pengendalian vector dengan cara kimia yaitu dengan menggunakan insektisida. Sasaran insektisida berupa stadium dewasa maupun stadium pra dewasa. Insektisida merupakan racun yang bersifat toksik, oleh sebab itu penggunaannya harus mempertimbangkan dampak lingkungan dan organisme yang bukan sasaran termasuk mamalia. Di dalam pelaksanaannya penentuan jenis insektisida, dosis dan metode

aplikasi merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vector. Aplikasi insektisida yang berulang di satuan ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi serangga sasaran. Variabel-variabel yang mempengaruhi tingkat resistensi nyamuk terhadap suatu pestisida. Variabel-variabel tersebut antara lain konsentrasi pestisida, frekuensi penyemprotan dan luas penyemprotan. Fenomena resistensi itu, dapat dijelaskan dengan teori evolusi yaitu ketika suatu lokasi dilakukan penyemprotan pestisida, nyamuk yang peka akan mati, sebaliknya yang tidak peka akan tetap melangsungkan hidupnya.

2.2 Manggis (*Garcinia mangostana* L)

Manggis dengan bahasa ilmiahnya *Garcinia mangostana* L adalah sejenis pohon hijau abadi dari daerah tropika yang diyakini berasal dari Kepulauan Nusantara. Tumbuh hingga mencapai 7 sampai 25 meter. Buahnya juga disebut manggis, berwarna merah keunguan ketika matang, meskipun ada pula varian yang kulitnya berwarna merah. Buah manggis dalam perdagangan dikenal sebagai "ratu buah". Buah ini, mempunyai aktivitas antiinflamasi dan antioksidan. Sehingga di luar negeri buah manggis dikenal sebagai buah yang memiliki kadar antioksidan tertinggi di dunia.



Gambar 2.10 Buah Manggis (Soedibyo, 2000)

Keterangan : Buah manggis terdiri dari kulit, daging buah, dan biji buah.

2.2.1 Taksonomi

Manggis (*Garcinia mangostana* L) sebagai queen of tropical fruits merupakan famili Guttiferae. Manggis berasal dari Indonesia atau kawasan Asia Tenggara. Klasifikasi tanaman Manggis:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyte

Sub-divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Guttiferanales

Family : Guttiferae

Genus : *Garcinia*

Spesies : *Garcinia mangostana* L

Manggis merupakan tanaman tahunan yang masa hidupnya dapat mencapai puluhan tahun. Pohon manggis selalu hijau dengan tinggi 6-20

meter. Manggis mempunyai batang tegak, batang pohon jelas, kulit batang coklat, dan memiliki getah kuning. Daun manggis tunggal, duduk daun berhadapan atau bersilang berhadapan.

Manggis mempunyai bunga betina 1-3 di ujung batang, susunan menggarpu, dan garis tengah 5-6 cm. Kelopak daun manggis dengan dua daun kelopak terluar hijau kuning, dua yang terdalam lebih kecil, bertepi merah, melengkung kuat, tumpul.

Manggis mempunyai 4 daun mahkota, bentuk telur terbalik, berdaging tebal, hijau kuning, tepi merah atau hampir semua merah.

Benang sari mandul (staminodia) biasanya dalam tukul (kelopak). Bakal buah beruang 4-8, kepala putik berjari-jari 5-6. Buah manggis berbentuk bola tertekan, garis tengah 3,5-7 cm, ungu tua, dengan kepala putik duduk (tetap), kelopak tetap, dinding buah tebal, berdaging, ungu, dengan getah kuning. Biji 1-3, diselimuti oleh selaput biji yang tebal berair, putih, dapat dimakan (termasuk biji yang gagal tumbuh sempurna).

Manggis merupakan tumbuhan pepohonan, yang memiliki tinggi hingga 15 meter. Mempunyai batang berkayu, bulat, tegak bercabang simodial dan berwarna hijau kotor. Berdaun tunggal, lonjong, ujung runcing, pangkal tumpul tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 20-25 cm lebar 6-9 cm, tebal, tangkai silindris hijau. Bunga tunggal, berkelamin dua, diketiak daun. Buah seringkali, bersalut lemak berdiameter 6-8 cm dengan warna coklat keunguan. Biji bulat berdiameter 2 cm, dalam satu buah terdapat 5-7 biji .

2.2.2 Kulit Manggis

Kulit buah manggis mengandung xanthone, zat antioksidan yang dapat melawan radikal bebas. Beberapa penelitian menunjukkan, senyawa ini memiliki sifat sebagai antidiabetes, antikanker, anti peradangan, antibakteri, antifungi, dan mampu meningkatkan kekebalan tubuh serta menjaga kesehatan jantung. Sekarang sudah banyak terdapat produksi ekstrak kulit manggis, sehingga kita dapat dengan mudah menemukan ekstrak kulit buah manggis. Sifat kimia dari permukaan bawah kulit manggis terdiri dari berbagai polifenol, termasuk xanthones, flavonoid, tanin, dan saponin yang menjamin astringent dapat menghambat perhatian serangga, jamur, virus tanaman, bakteri dan pemangsa hewan, pada saat buah belum matang. Perubahan warna dan pelunakan kulit menjadi proses alami yang menunjukkan pematangan buah dapat dimakan dan benih telah selesai berkembang. Selain itu, senyawa kimia tersebut juga dapat menghambat perkembangan nyamuk pada beberapa siklus hidupnya.

Kulit manggis merupakan bagian dari buah manggis yang juga memiliki banyak manfaat. Khususnya dalam penelitian ini manggis memiliki kandungan zat aktif kimia yang berfungsi untuk ovisidal terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*. Kandungan kimia kulit buah manggis adalah xanthon, mangostin, garsion, flavonoid, saponin dan tannin (Soedibyo, 2000), dan senyawa lainnya. Metabolit sekunder utama dari kulit buah manggis adalah inti xanton. Xanton merupakan derivat dari campuran polifenol yang mempunyai aktivitas biologis yang signifikan dalam sistem *in vitro* (Linuma et al. 1996). Sebagian besar xanton ditemukan dalam tumbuhan tinggi yang dapat diisolasi dari empat suku, yaitu Guttiferae,

Moraceae, Polygalaceae, dan Gentianaceae (Sluis, 1985). Senyawa utama dari xanthon adalah α -mangostin dan γ -mangostin (Jung et al., 2006). Pada kulit buah mangostin mengandung senyawa lain diantaranya mangostenol, mangostinon, dll



Gambar 2.11 Kulit Manggis (Soedibyo, 2000)

Keterangan : Kulit manggis yang digunakan sebagai ekstrak

2.3 Bahan Aktif dalam Kulit Manggis yang Memiliki Ovicidal Activity

2.3.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki peran sebagai ovisidal terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*. Senyawa tersebut terdapat dalam kulit manggis bersamaan dengan tanin dan saponin. Flavonoid berperan dalam merusak telur dengan kemampuannya untuk meningkatkan hormon juvenile. Selain itu, flavonoid juga memiliki peran untuk mengaktifkan *edysen blocker* yang berperan pada pengelupasan bagian *exochorion* telur nyamuk. Sehingga, flavonoid memiliki kemampuan yang disebut *entomotoxicity* (Suyanto, 2009).

2.3.2 Tanin

Tanin adalah sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol dan mempunyai rasa sepat. Secara kimia, tanin dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin kondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisa. Tanin banyak terdapat pada daun dan jarang di rerumputan. Kadar tanin yang tinggi mempunyai arti pertahanan bagi tumbuhan yaitu membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan. Beberapa tanin memiliki aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, dan menghambat kerja enzim-enzim tertentu (Robinson, 1991). Tanin memiliki kemampuan sebagai ovisidal dengan mekanisme kerja merusak struktur *exochorion* telur nyamuk *Aedes aegypti* (Westerdarp, 2006).

2.3.3 Saponin

Saponin adalah suatu senyawa glikosida yang ada pada banyak macam tanaman. *Saponin* ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan belum diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat, atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan. Namun, sebagai ovisidal saponin memiliki kemampuan untuk meningkatkan hormon juvenil dan mengaktifkan *edysen blocker*. Kedua aktivitas tersebut mempengaruhi dalam perkembangan telur nyamuk yang menyebabkan telur tidak bisa menetas (Novizan, 2002).

2.4 Ovisidal

Ovisidal berasal dari kata latin *ovum* yang berarti telur dan *cide* yang bermakna pembunuh. Ovisidal merupakan suatu insektisida yang mekanisme kerjanya membunuh atau menghambat perkembangbiakan telur (Hoedjojo, 2004). Ovisidal yang baik menurut WHO adalah yang tidak menimbulkan perubahan pada pH dan warna pada media air, serta kandungan zat yang tidak membahayakan (WHO, 2005). Bio ovisidal adalah ovisidal yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan yang digunakan sebagai ovisidal (Novizan, 2002).

Mekanisme kerja ovisidal telur *Aedes aegypti* diduga terjadi karena masuknya zat aktif ovisidal ke dalam telur melalui titik-titik kerusakan pada exochorion telur. Masuknya zat aktif ovisidal ke dalam telur akan mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan berbagai macam pengaruh terhadap telur (Astuti dkk., 2004). Pengaruh yang dapat ditimbulkan akibat masuknya ovisidal ke dalam telur adalah rusaknya struktur *exochorion* kemudian *endochorion* telur yang menyebabkan masuknya senyawa aktif lain ke dalam telur sehingga terjadi gangguan perkembangan pada telur *Aedes aegypti* yang berujung pada kegagalan telur menetas menjadi larva (Chaieb, 2010).