

Z BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Aedes aegypti***2.1.1 Taksonomi**

Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan, yaitu

(Soegijanto, 2006) :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Bangsa : Diptera

Suku : Culicidae

Marga : *Aedes*

Jenis : *Aedes aegypti*.

2.1.2 Morfologi**2.1.2.1 Stadium Telur**

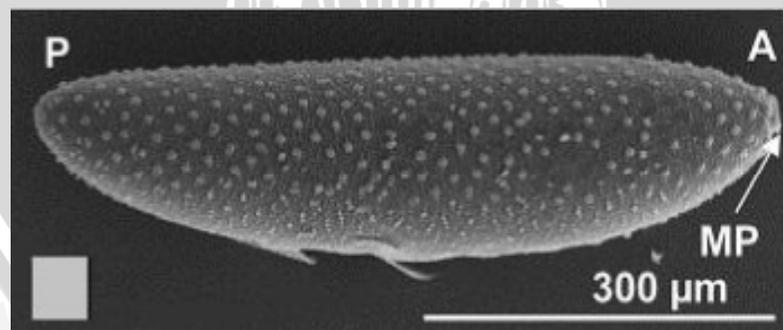
Seekor nyamuk betina rata-rata dapat menghasilkan 100 butir telur setiap kali bertelur dan akan menetas menjadi larva dalam waktu 2 hari dalam keadaan telur terendam air. Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam, berbentuk ovale, kulit tampak garis-garis yang menyerupai sarang lebah, panjang 0,80 mm, berat 0,0010-0,015 mg (Depkes RI, 2007). Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan di atas permukaan air. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam air (Herms, 2006).



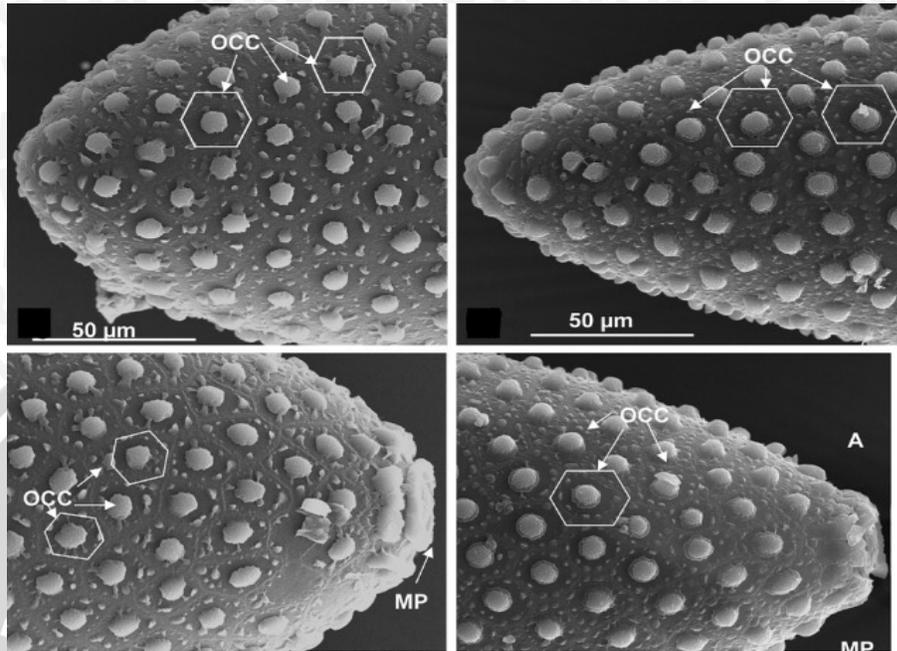
Gambar 2.1 Morfologi Telur *Aedes aegypti* (Herms, 2006)

Pada umumnya nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20° sampai 30°C. Pada suhu 30°C, telur akan menetas setelah 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Aedes aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan (Sudarmaja dan Mardihusodo, 2009).

Telur *Aedes aegypti* tidak memiliki pelampung. Pada permukaan luar dinding sel tersebar suatu struktur sel yang disebut *outer chorionic cell* yang terdiri dari *central tubercle* dan *perifer tubercle* (Suman dkk., 2011).

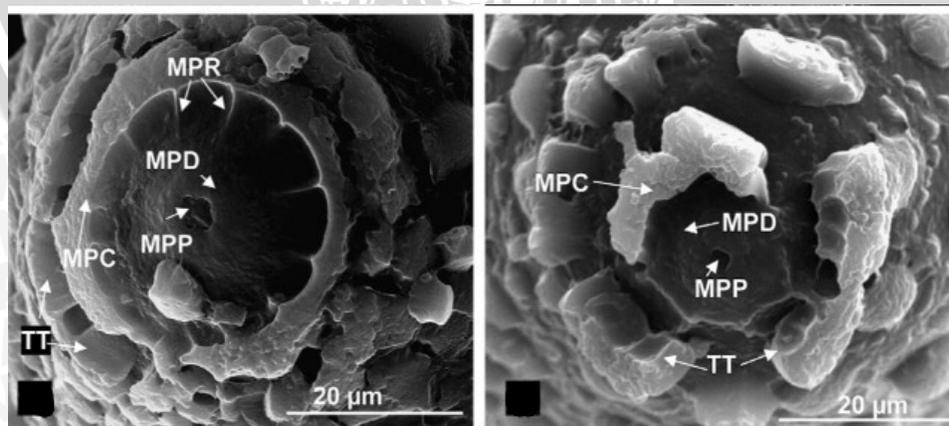


Gambar 2.2 Panjang telur *aedes aegypti* dan sisi anterior posterior dari telur (Suman dkk., 2011).



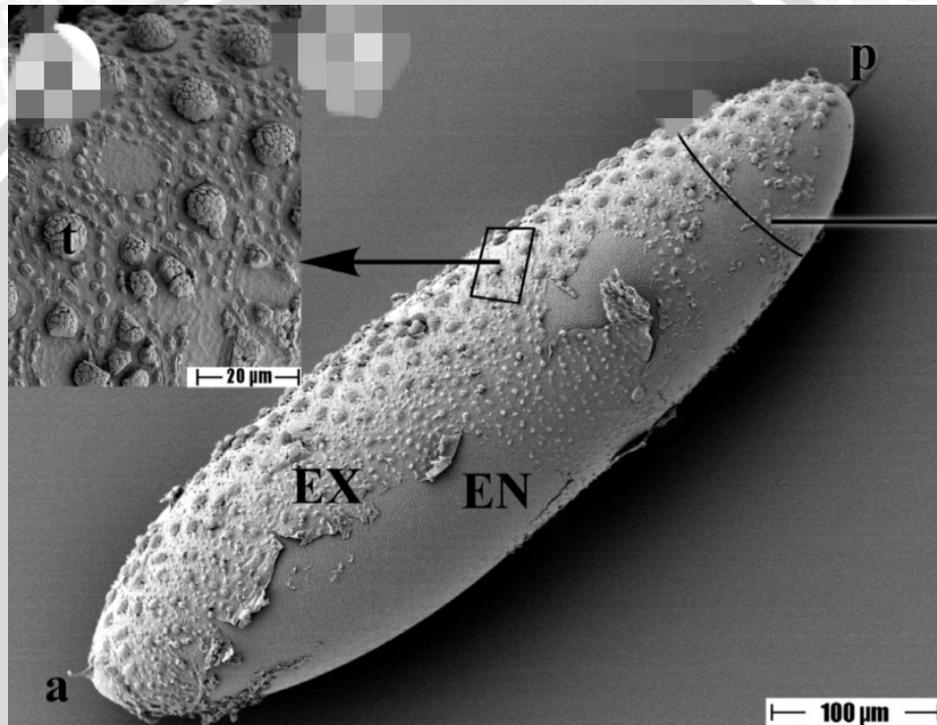
Gambar 2.3 Struktur *Outer Chorionic Cell* (OCC) Telur *Aedes aegypti*. (Suman dkk., 2011).

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 *micropylar corolla*, *micropylar disc*, *micropylar pore*, *micropylar ridge* dan *tooth-like tubercle* (Suman dkk., 2011).



Gambar 2.4 Struktur *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*. (Suman dkk., 2011).

Chorion telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah struktur padat, namun rentan terhadap pengeringan dan *unresistant* terhadap deterjen atau zat pereduksi. Misalnya, ketika telur dipindahkan ke lingkungan yang sangat kering segera setelah oviposisi, akan cepat terdehidrasi (Suman dkk., 2013).



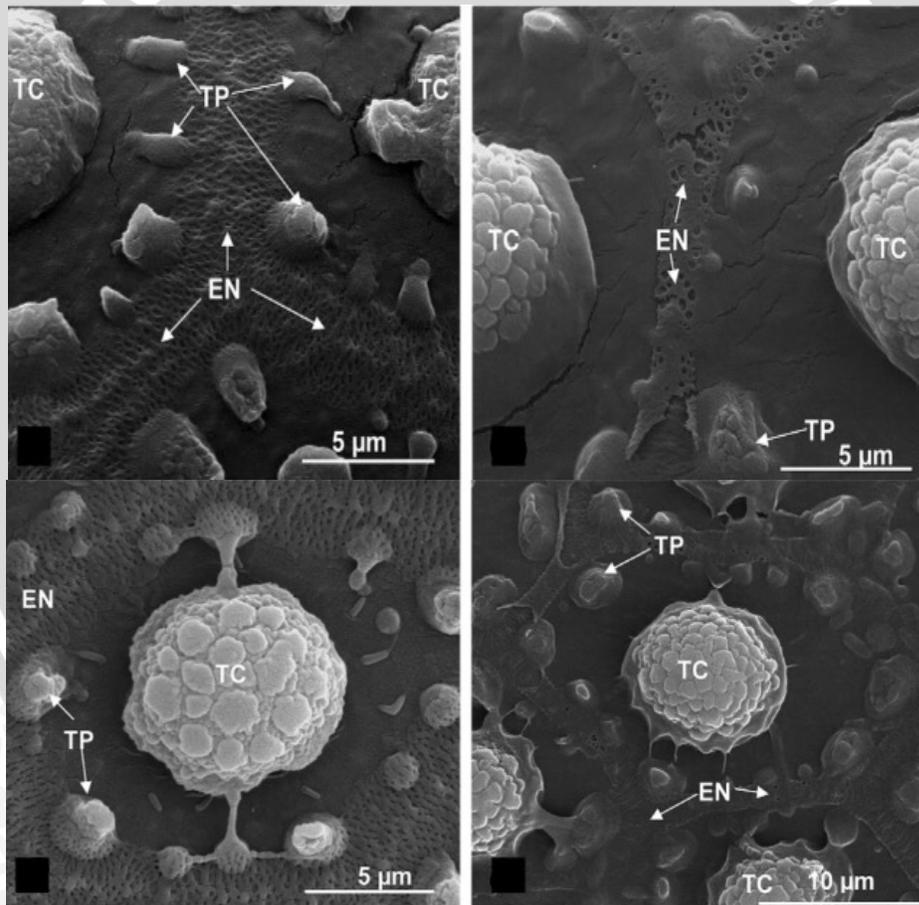
Gambar 2.5 Struktur exochorion (EX), endochorion (EN), dan tubercle (t) pada telur *Aedes aegypti*. (Muller dkk., 2016).

Studi ultrastruktur mengungkapkan bahwa ada dua lapisan dalam *chorion* nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu *endochorion* dan *exochorion*. Pada nyamuk, *endochorion* adalah lapisan elektron padat homogen dan *exochorion* terdiri dari lapisan pipih dengan *tubercle* menonjol (Junsuo dan Jianyong, 2006).

Dalam waktu 1-2 jam setelah peletakan telur, lapisan endokorion akan berubah dari lunak menjadi keras dan gelap serta kadang menjadi *impermeable* (tidak bisa ditembus oleh cairan atau zat lain). 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 endokorion yang merupakan lapisan pelindung telur (Junsuo dan Jianyong, 2006).

Tubercle pada lapisan *exochorion* terdiri 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 2.6 Struktur *Exochorionic* Telur *Aedes Aegypti*. TC, *Central Tubercle*; TP, *Peripheral Tubercle*; EN, *Exochorion Network*. (Suman dkk., 2011).

2.1.2.2 Stadium Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* selama perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit, dalam siklus hidupnya terdapat larva instar I, II, III, dan IV.



Gambar 2.7 Larva *Aedes aegypti*
(Dept. Entomology ICPMR, 2002)

Larva instar I memiliki panjang 1-2 mm, tubuh transparan, siphon transparan, tumbuh menjadi larva instar II dalam 1 hari. Larva instar II memiliki panjang 2,5 – 3,9 mm, siphon agak kecoklatan, tumbuh menjadi larva instar III selama 1-2 hari. Larva instar III berukuran panjang 4-5 mm, siphon sudah berwarna coklat, tumbuh menjadi larva instar IV selama 2 hari. Larva instar IV berukuran 5-7 mm sudah terlihat sepasang mata dan sepasang antena, tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Umur rata-rata pertumbuhan larva hingga pupa berkisar 5-8 hari. Posisi istirahat pada larva ini adalah membentuk sudut 45° terhadap bidang permukaan air (Depkes RI, 2007).

2.1.2.3 Stadium Pupa

Pada stadium pupa terdiri dari dua bagian, yaitu cephalothorax yang lebih besar dan abdomen. Bentuk tubuh membengkok. Pupa tidak memerlukan makan dan akan berubah menjadi dewasa dalam 2 hari. Dalam

pertumbuhannya terjadi proses pembentukan sayap, kaki dan alat kelamin (Depkes RI, 2007).

Pupa berbentuk koma, gerakan lambat, sering ada di permukaan air. Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat. Bentuk nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa. Pupa bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks (Aradilla, 2009).



Gambar 2.8 Pupa *Aedes aegypti* (Zettel, 2010)

2.1.2.4 Nyamuk Dewasa

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*. 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 metathorax. 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 hypogeuum pada nyamuk jantan (Depkes RI, 2007).

Nyamuk jantan keluar terlebih dahulu dari kepompong, baru disusul nyamuk betina, nyamuk jantan akan tetap tinggal di dekat sarang, sampai nyamuk betina keluar dari kepompong, setelah betina keluar, 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-tempat gelap dan lembab sambil menunggu pembentukan telurnya, setelah menetas telurnya diletakkan pada tempat yang digenangi air (Hoedoyo, 2008).

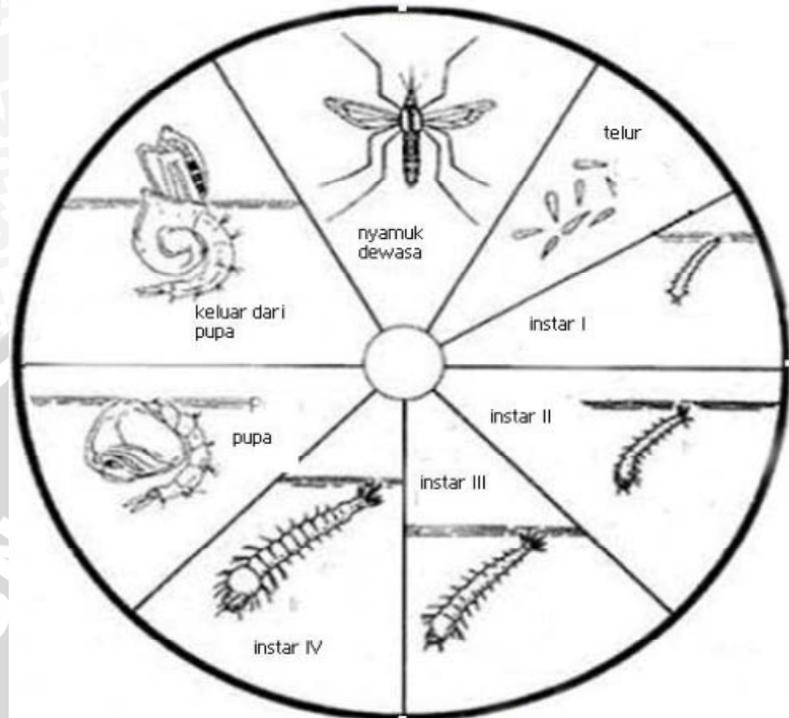


Gambar 2.9 *Aedes aegypti* dewasa (Doggett., 2003).

2.1.3 Siklus Hidup dan Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Perkembangan dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa kurang lebih 9-10 hari :

1. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir. Telur berwarna hitam dengan ukuran ± 0.80 mm, ditempat yang kering (tanpa air) telur dapat bertahan sampai 6 bulan, dan akan menetas menjadi jentik dalam waktu lebih kurang 2 hari setelah terendam air.
2. Jentik kecil yang menetas dari telur akan tumbuh dan selalu bergerak aktif dalam air. Geraknya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas (mengambil udara) kemudian kembali ke bawah dan seterusnya. Biasanya berada di sekitar dinding tempat penampungan air. Setelah 6-8 hari jentik itu akan berkembang/berubah menjadi kepompong.
3. Kepompong berbentuk koma. Gerakannya lamban, sering berada dipermukaan air, setelah 1-2 hari akan menjadi nyamuk dewasa.
4. Nyamuk *Aedes aegypti* menggigit pada siang hari (pukul 09.00-10.00) dan sore hari (pukul 16.00-17.00). (Anggraeni, 2010).



Gambar 2.10 Siklus Hidup *Aedes aegypti*, dimulai dari telur, larva instar 1, larva instar 2, larva instar 3, larva instar 4, pupa sampai dengan keluar dari pupa, dan nyamuk dewasa. (Hopp dan Foley, 2001).



2.2 Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

2.2.1 Taksonomi

Kedudukan tanaman putri malu dalam sistematika tumbuhan adalah sebagai berikut menurut (Steenis dkk., 2003):

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rosales
Suku	: Mimosaceae
Marga	: Mimosa
Jenis	: <i>Mimosa pudica</i> L.

2.2.2 Morfologi

Tanaman putri malu tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan, kebun dan tempat - tempat terbuka yang terkena sinar matahari.



Gambar 2.11 a. daun putri malu, b. bunga putri malu (Murtiningsih dkk., 2008).

Tumbuhan asli Amerika tropis ini dapat di temukan pada ketinggian 1-1200 m, cepat berkembang biak, tumbuh memanjat, atau berbaring, tinggi 0,3 - 1,5 m. Batang bulat, berambut, dan berduri tempel. Daun berupa daun majemuk menyirip genap ganda dua yang sempurna. Jumlah anak daun

setiap sirip 5 - 26 pasang. Helaian daun berbentuk memanjang sampai lanset ujung runcing, berwarna hijau. Jika daun tersebut tersentuh, akan melipat diri . Bunga bulat, berbentuk seperti bola, bertangkai, berwarna ungu. Buah berbentuk polong, pipih, berbentuk garis. Biji bulat dan pipih. (Dalimartha, 2003).

2.2.3 Kandungan Kimia Putri Malu

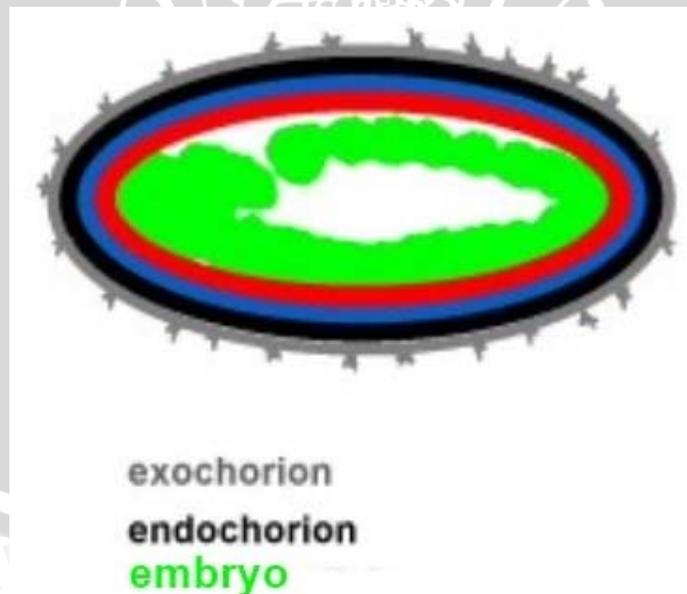
Putri malu mengandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid. Senyawa bioaktif tersebut dapat berfungsi sebagai ovisidal, yaitu dapat mematikan atau menghambat penetasan telur nyamuk (Murtiningsih dkk., 2008).

Senyawa-senyawa ovisidal seperti *saponin*, *alkaloid* dan *flavonoid* berperan sebagai *ecdysion blocker* atau zat yang dapat menghambat kerja hormon ecdison (hormon yang berfungsi dalam pengelupasan kulit telur), sehingga telur *Aedes aegypti* akan terganggu dalam proses pengelupasan kulit telurnya yang membuat telur bisa mengalami perkembangan dari telur menjadi larva (Kardinan dan Dhalimi, 2003). Selain itu mampu mempengaruhi peningkatan aktivitas hormon juvenile (hormon yang mengontrol pertumbuhan telur agar tidak cepat menjadi dewasa). Peningkatan kadar hormon juvenile dalam telur *Aedes aegypti* dapat menyebabkan perkembangan yang abnormal sehingga menyebabkan telur *Aedes aegypti* tidak menetas (Elimam, 2009). Karena, telur yang diperlakukan dengan senyawa yang mempunyai aktivitas hormon juvenile yang tinggi, tidak mampu untuk berdeferensiasi secara normal sehingga menyebabkan telur tidak menetas lalu mati di dalam cangkang telur (Andesfha, 2004).

2.3 Ovisidal

Mekanisme kerja ovisidal adalah menghambat perkembangbiakan telur sehingga telur tidak dapat menetas. Salah satu contoh ovisidal alami adalah ovisidal botani, yaitu yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah (Novizan, 2002).

Proses penghambatan terhadap daya tetas telur *Aedes aegypti* terjadi karena masuknya zat aktif ovisidal ke dalam permukaan cangkang telur melalui titik-titik poligonal yang terdapat pada seluruh permukaan *exochorion* yang terdiri dari *outer chorionic cell*, *mycropyles*, *tubercle central* dan *tubercle perifer* yang merupakan perlindungan lini pertama telur *Aedes aegypti* dari lingkungan luar dan senyawa toksik. Lalu menembus bagian lebih dalam lagi yaitu *endochorion* sehingga menyebabkan perkembangan telur terganggu dan berakhir tidak menetas (Astuti dkk., 2004).



Gambar 2.12 Lapisan Telur *Aedes aegypti* tersusun oleh *exochorion*, *endochorion*, dan *embryo*. (Rezende et al., 2008)