

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes sp*

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi nyamuk *Aedes sp*, yaitu :

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : insecta

Ordo : Diptera

Famili : Culicidae

Sub famili : Culicinae

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes sp*



Gambar 1. Nyamuk dewasa *Aedes sp* (Safar ,2009)

2.1.1.1 Morfologi nyamuk *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes aegypti* berukuran kecil 4-13 mm dan rapuh, berwarna hitam dengan bintik-bintik putih di tubuhnya dan cincin-cincin putih di kakinya. Bagian tubuh terdiri atas kepala, *thorax*, dan *abdomen*. Tanda khas *Aedes aegypti* berupa

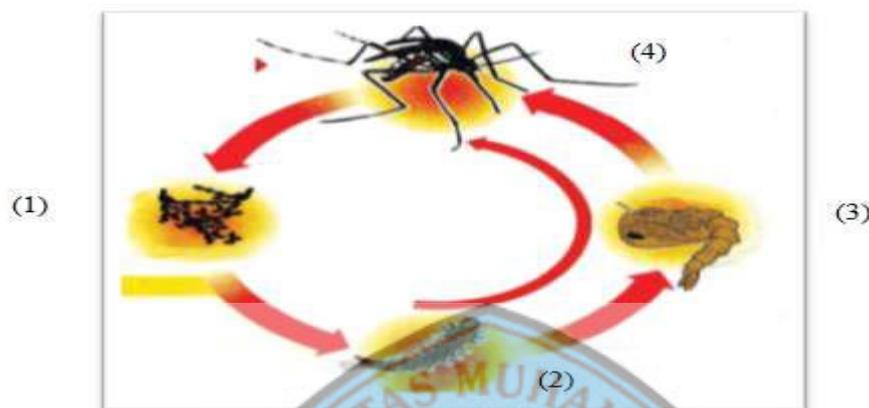
gambaran *lyre form* pada bagian *dorsal thorax* (mesonotum). Kepala mempunyai probosis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina, probosis dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan probosis dipakai untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuhan-tumbuhan, buah-buahan, dan juga keringat. Di kiri kanan probosis terdapat palpus yang terdiri dari 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri dari 15 ruas. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (*plumose*) dan pada nyamuk betina jarang (*pilose*). Sebagian besar toraks yang tampak (mesonotum) diliputi bulu halus. Bagian posterior dari mesonotum terdapat skutelum yang membentuk 3 lengkungan (*trilobus*) (Safar, 2009).

Sayap nyamuk panjang dan langsing dengan ukuran 2,5-3 mm, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut *fringe*. Abdomen berbentuk silinder dan terdiri dari 10 ruas. Dua ruas yang terakhir berubah menjadi alat kelamin. Nyamuk mempunyai 3 pasang kaki (heksapoda) yang melekat pada toraks dan tiap kaki terdiri atas 1 ruas femur, 1 ruas tibia, dan 5 ruas tarsus (Sutanto, 2008).

2.1.1.2. Siklus Hidup *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva (beberapa instar), pupa, dan dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air, sedangkan stadium dewasa hidup di darat atau udara. Telur yang baru diletakkan berwarna putih, tetapi sesudah 1-2 jam berubah menjadi hitam (Sutanto, 2008). Telur diletakkan di atas permukaan air satu per satu.

Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman. Namun, apabila air cukup tersedia, telur-telur tersebut biasanya menetas 2-3 hari sesudah diletakkan (Sembel, 2009).



Gambar 2. Siklus hidup nyamuk *Aedes sp.* (1) Telur; (2) Larva; (3) Pupa; (4) Nyamuk dewasa (Kemenkes RI, 2011)

a. Stadium Telur



Gambar 3. Telur *Aedes sp* (Dept. Medical Entomologi, 2002).

Telur berbentuk oval memanjang seperti torpedo dan berwarna hitam gelap. Panjang telur 2,5 – 0,8 mm dengan berat 0,01113 mg. Jumlah telur (sekali bertelur) sekitar \pm 100 – 300 butir, rata – rata 150 butir. Frekuensi nyamuk betina bertelur 2 – 3 hari sekali (Haslthead, 2008 Dalam Nurqomariah, 2011). Telur dibungkus oleh cangkang yang keras disebut chorion. Chorion berwarna pucat dan tipis (Division of Entomology, 1991). Telur tersebut dapat bertahan pada tempat pada tempat yang

kering (tanpa air) sampai berbulan –bulan pada suhu 20°C –42 °C, namun bila tempat tersebut tergenang air atau kelembaban tinggi maka dapat dengan cepat (Yotoprano, 1998, Dalam Ernawati, 2011).

b. Stadium Larva



Gambar 4. Larva *Aedes sp* (Suciani, 2013).

Larva nyamuk *Aedes sp* berukuran panjang 0,5 – 1 cm saat baru menetas. Jentik bergerak aktif dalam air. Larva mengalami pergantian kulit 4 kali yang disebut instar, waktu yang dibutuhkan selama tahapan ini adalah 7 – 10 hari tergantung pada jenis larva, makanan, suhu dan kepadatan larva (Clements, 1999 Dalam Ernawati, 2011). Larva nyamuk *Aedes sp* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan rambut – rambut (seta) yang tersusun bilateral simetris. Dalam perkembangannya larva mengalami 4 kali pergantian kulit (ecdysis) yang disebut larva instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1 – 2 mm, rambut – rambut (seta) pada dada (thorax) belum jelas, dan corong pernafasan (siphon) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5 – 3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam. Larva instar III berukuran 4 – 5 mm, rambut – rambut dada mulai jelas dan corong pernafasan

berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (cephal), dada (thorax), dan perut (abdomen). Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa rambut – rambut, dan alat – alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Perut tersusun atas 8 ruas. Larva *Aedes sp* ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negative, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Wibowo, 2008 *Dalam* Nurqomariah, 2011).

c. Stadium Pupa



Gambar 5 .Pupa *Aedes sp* (Suciani, 2013).

Pupa *Aedes sp* bentuk tubuhnya seperti koma, dengan bagian kepala – dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat pernafasan seperti terompet. Pada ruas perut ke 8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh terdapat berjumbai panjang dan rambut 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. Pupa tidak memerlukan makanan, tetapi memerlukan oksigen dan pengambilan oksigen melalui terompetnya. Biasanya stadium ini berlangsung selama satu sampai lima hari pada suhu air (Sumarmo, 1985 *Dalam* Nurqomariah, 2011). Pupa tidak memiliki mulut sehingga tidak melakukan proses makan akan tetapi melakukan proses internal dan pernapasan melalui siphon / tabung tracheotomy. Tahapan pupa adalah 30 – 40 jam untuk menetas menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa keluar dari selongsong pupa dengan jalan merobek bagian cephalotoraks pupa. Setelah 2 – 3 jam nyamuk dewasa akan mampu terbang dan melakukan perkawinan. Selanjutnya menghisap darah untuk pematangan telurnya. Normalnya nyamuk jantan berumur 1 – 4 minggu sedangkan nyamuk betina 1 – 4 bulan. Tetapi jika tersedia banyak makanan dan suhu sesuai dengan perkembangannya (28°C) seperti dalam laboratorium nyamuk betina dapat bertahan hidup 3 – 6 bulan (Bliss, 1933 *Dalam* Ernawati, 2011).

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk *Aedes sp* dikenali dengan warna tubuh gelap dan dengan garis putih keperakan yang tajam dengan bentuk lyre pada toraksnya serta terdapat gelang putih pada bagian pangkal kaki (Rueda, 2005). Di bagian punggung (*dorsal*) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertical di bagian kiri dan yang menjadi cirri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk – nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama

perkembangan. Nyamuk jantan umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antenna nyamuk jantan. Nyamuk *Aedes sp* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antenna yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk – pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antenna tipe *pilose*, sedangkan nyamuk jantan tipe *plumose*. Dada nyamuk ini tersusun dari 3 ruas, *prothorax*, *mesothorax*, dan *metathorax*. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari *femur*, *tibia*, dan *tarsus*. Pada ruas – ruas kaki ada gelang – gelang putih, tetapi pada bagian *tibia* kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda – noda hitam. Bagian punggung (*mesonotum*) ada gambaran garis – garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes sp*. Berupa sepasang garis lengkung putih (bentuk *lyre*) pada tepinya dan sepasang garis *submedian* di tengahnya. Perut terdiri dari 8 ruas dan pada ruas – ruas tersebut terdapat bintik – bintik putih. Waktu istirahat posisi tubuh *Aedes sp* sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya (Soegijanto, 2004). Umur nyamuk jantan lebih singkat dari pada nyamuk betina (\pm 1 minggu), makanannya berupa cairan tumbuhan atau nectar, sedangkan umur nyamuk betina berkisar antara 2 minggu sampai 3 bulan atau rata – rata 1 1/2 bulan, tergantung dari suhu kelembaban udara manusia (*antropofilik*) yang

digunakan untuk pematangan telurnya (Womack, 2010 *Dalam* Norqamariah, 2011).

Secara visual, *Aedes sp* memperlihatkan pola sisik yang bersambungan 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 bionomic nyamuk setempat sebagai dasar dalam pengendaliannya. *Aedes sp* memiliki bentuk domestik yang lebih pucat dan hitam kecoklatan (Rueda, 2005).

Secara morfologis *Aedes sp* dan *Aedes albopictus* sangat mirip, berukuran tubuh kecil (Nurhayati, 2005). Panjang 3-4 mm dan bintik hitam dan putih pada badan, kaki dan mempunyai ring putih di kaki (Depkes RI, 2004). Namun dapat dibedakan dari strip putih yang terdapat pada bagian skutumnya. Skutum *Aedes sp* berwarna hitam dengan dua strip putih sejajar di bagian dorsal tengah yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih. Sementara skutum *Aedes albopictus* yang juga berwarna hitam hanya

2.1.1.3. Habitat

Nyamuk *Aedes sp* biasanya meletakkan telur dan berbiak pada tempat-tempat penampungan air bersih di dalam maupun luar rumah ataupun air hujan (Sembel, 2009). Selain itu, habitat *Aedes sp* ada di dalam rumah dimana terdapat baju yang tergantung atau lipatan gordena (Kemenkes RI, 2010).

Jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp* dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, seperti

drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/WC, dan ember.

2. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik, dan lain-lain).

3. Tempat penampungan air alamiah, seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, dan pelepah pisang (Kemenkes RI, 2010).

Hasil penelitian Aprianto Jacob dkk tahun 2014 menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes sp* tidak hanya mampu hidup pada perindukan air jernih saja, tapi dapat juga bertahan hidup dan tumbuh normal pada air got yang didiamkan dan menjadi jernih. Pada air sumur gali dan PAM ketahanan hidup nyamuk *Aedes sp* sangat rendah dan tidak dapat tumbuh normal, serta air limbah sabun mandi tidak memungkinkan untuk hidup nyamuk *Aedes sp*.

Penelitian yang dilakukan oleh Yudhastuti tahun 2005 menunjukkan hasil bahwa jenis kontainer atau penampungan air mempengaruhi keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp* dimana TPA untuk keperluan sehari-hari (bak mandi, bak WC, drum, tempayan, tandon, dan ember) sebanyak 94% ditemukan adanya jentik *Aedes sp* dan hanya 6% ditemukan jentik di TPA bukan untuk keperluan sehari-hari (vas bunga dan tempat minum hewan piaraan).

2.2 Tanaman Mengkudu

2.2.1. Klasifikasi

Menurut ilmu taksonomi, tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledone

Bangsa : Rubiales

Suku : Rubiaceae

Genus : Morinda

Spesies : *Morinda citrifolia*



Gambar.6. Mengkudu (Dalimartha 2006).

2.2.2 Morfologi

Tanaman mengkudu merupakan tanaman tahunan (perennial) yang berbentuk perdu, dengan ketinggian antara 3-8 m, batang tanaman keras dan berkayu yang tumbuh ke atas serta mempunyai banyak percabangan. Cabang-cabang tumbuh mendatar dengan arah keluar kanopi tanaman. Daun termasuk daun tunggal, terdiri atas satu helai daun setiap satu tangkai daun (petiolus). Berbentuk lonjong, dengan ukuran panjang antara 10-40 cm dan lebar antara 15-17 cm, tergantung tingkat kesuburan tanaman. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau mengkilap,

sedangkan permukaan bagian bawah berwarna hijau agak pucat. Tangkai daun pendek dan melekat pada batang atau cabang secara berselang-seling atau berpasangan. Semakin subur pertumbuhan tanaman, semakin rimbun dan besar ukuran daunnya (Anonim, 2013).

2.2.3. Kandungan dan Manfaat

Menurut para ahli kesehatan, bagian-bagian tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) mengandung zat-zat kimia sebagai berikut (Rukmana, 2002) :

1. Akar Tanaman

Akar tanaman mengkudu mengandung zat damnacanthal, sterol, resin, asperulosida, morindadiol, morindon, soranjidol, antraquinon, dan glikosida.

2. Kulit Akar

Kulit akar tanaman mengkudu mengandung zat kimia yang terdiri atas morindin, khlororubin, rubiadin, morindon, morindanigrin, aligarindmethyl- ether, soranjidol, antraquinon, monometil, eter, dan lain-lain.

3. Bunga

Bunga tanaman mengkudu mengandung glikosida, antraquinon, dan acasetin-7-0-beta-b(+)-glukopiransoida.

4. Buah

Buah mengkudu mengandung alkaloid, morindin, triterpenoid, skopoletin, acubin, alizarin, antraquinon, asam benzoat, asam malat, asam sitrat, asam oleat, asam palmitat, glukosa, eugenol, dan hexanal.

5. Daun

Daun tanaman mengkudu mengandung zat kapur, protein, zat besi, karoten, arginin, asam glutamat, tirosin, asam askorbat, asam ursolat, thiamin, glikosida, resin, dan antraquinon. Kandungan flavonoid total dalam daun mengkudu adalah 254 mg/100gram fw. Angka ini termasuk tertinggi dibandingkan 90 tanaman lain yang juga diteliti oleh Yang dkk (2008). Daun mengkudu juga mengandung spektrum luas antraquinon seperti iridoid, glikosida flavonol, dan triterpen

Berdasarkan hasil penelitian (Aryadi, 2014) disebutkan bahwa melalui uji skrining fitokimia, *Morinda citrifolia* mengandung komponen bioaktif seperti minyak atsiri, tannin, triterpenoid, dan saponin dalam jumlah yang signifikan. Hasil penelitian Setyawaty (2014) mengenai identifikasi senyawa antraquinon pada daun mengkudu *Morinda citrifolia* menggunakan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa jenis senyawa antraquinon yang ditemukan pada daun mengkudu adalah aloin dan trakuinon. Hasil penelitian Etika (2014) yang telah dilakukan terhadap kandungan kimia daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) menunjukkan bahwa positif mengandung steroid dan alkaloid.

Seratus gram daun mengkudu mengandung kuersetin-3-O- α -L-rhamnopyranosil (1 \rightarrow 6)- β -D-glukopyranosida sebesar $94,3 \pm 1,68$ mg; kaempferol- 3-O- α -L-rhamnopyranosil-(1 \rightarrow 6)- β -D-glukopyranosida sebesar $371,6 \pm 2,47$ mg; kuersetin sebesar $1,16 \pm 0,036$ mg; dan kaempferol sebesar $1,71 \pm 0,066$ mg. Selain senyawa golongan flavonoid, di dalam daun mengkudu juga ditemukan glikosida iridoid yaitu citrifolinoside, asperuloside, asperulosidic acid (Sang dkk, 2001), dan citrifosida (Takashima dkk., 2007), senyawa menguap yaitu asam

palmitat dan e-phytol (West, 2008), senyawa antrakinon 1,5,15-trimetilmorindol, dan terpenoid (Takashima dkk., 2007).

Saponin yang terkandung dalam daun mengkudu merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan spesies tanaman yang berbeda, terutama tanaman dikotil dan berperan sebagai bagian dari sistem pertahanan tanaman dan termasuk ke dalam kelompok besar molekul pelindung tanaman. Saponin diketahui mempunyai efek anti serangga karena saponin yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Suparjo, 2008). Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Novizan, 2002).

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/aleopati, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Suyanto, 2009). Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Flavonoid mempunyai sejumlah kegunaan. Pertama, terhadap tumbuhan, yaitu sebagai pengatur tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimiroba, dan antivirus. Kedua, terhadap

serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. Ketiga, kegunaan lainnya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati (Dinata, 2009).

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein (Westendarp, 2006). Apabila tanin kontak dengan lidah, maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat atau astringen. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Dinata, 2009; Suyanto, 2009).

Efek larvasida senyawa saponin, flavonoid dan tanin yaitu sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Senyawa-senyawa tersebut larut di dalam air dan akhirnya masuk sistem pencernaan serta mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva *Aedes aegypti*, sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati (Suyanto.2009).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat atau beberapa dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larutan yang berbeda dari komponen-komponen tersebut Ekstraksi dapat dilakukan

dengan dua cara yaitu aqueous phase dan organic phase. Cara aqueous phase dilakukan dengan menggunakan air, sedangkan cara organic phase dilakukan dengan menggunakan pelarut organik (Apriandi,2011).

Metoda-metoda ekstraksi :

a. Ekstraksi sederhana sebagai berikut (Apriandi,2011) :

1. Maserasi adalah proses pengekstrak simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar.
2. Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna umumnya dilakukan pada suhu kamar. Proses penyaringan simplisia dengan jalan melewatkan pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam perkolator.

b. Ekstraksi khusus sebagai berikut (Apriandi,2011) :

1. Refluk adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
2. Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontiniu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
3. Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontiniu) pada temperatur yang lebih tinggi dari suhu kamar. Secara umum dilakukan pada suhu 40-50 C.

4. Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98 C) selama waktu tertentu (15-20 menit).
5. Dedok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan (>30 C) dan temperatur sampai titik didih air.

2.4 Faktor-faktor Kematian Larva *Aedes* sp

a. Derajat keasaman media biak (Ph)

pH mempunyai peran penting dalam pengaturan respirasi dan fotosintesis. Air yang mempunyai pH rendah kandungan nutrisi rendah. Dengan bertambahnya kedalam pH cenderung menurun, hal ini diduga berhubungan dengan kandungan CO₂ (Nurdini,2012).

b. Suhu

Air mempunyai kemampuan untuk mempertahankan dan meminimalkan pengaruh lingkungan atas perubahan temperatur. Suhu air pada habitat nyamuk mempunyai peran yang sangat penting di dalam kelangsungan dan pertumbuhan baik telur, larva dan pupa. Larva tidak dapat hidup pada suhu yang terlalu tertinggi, dan pertumbuhannya larva akan lebih dingin. Suhu yang tinggi akan merangsang pertumbuhan plankton dan akan lebih banyak lagi menyediakan makanan bagi larva dibanding dengan suhu yang rendah. Suhu optimum untuk pertumbuhan larva di daerah tropis adalah 23-27⁰C, pada suhu tersebut stadium pradewasa nyamuk akan selesai dalam waktu kurang lebih dua minggu (Santosa, 2002).

c. Keberadaan Larvasida

Kematian larva *Aedes sp* dapat disebabkan oleh keberadaan larvasida, misalnya saja menggunakan musuh alami seperti golongan serangga atau golongan hewan yakni ikan, menggunakan bakteri, insektisida kimia seperti abate, serta insektisida alami misalnya menggunakan ekstrak daun mengkudu yang dapat mengganggu sistem pernapasan dari larva *Aedes sp*.

d. Predator

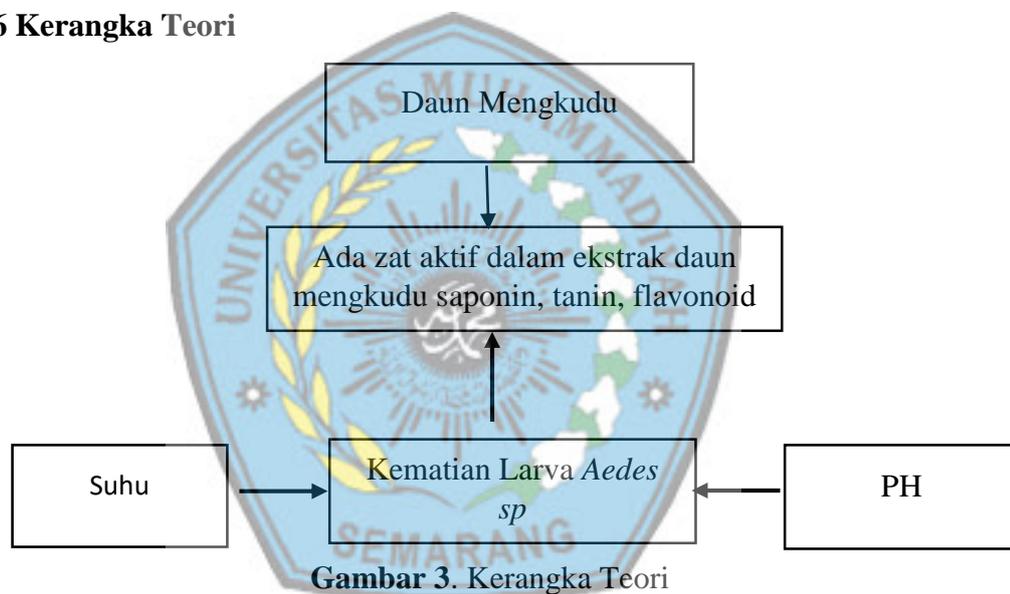
Keberadaan predator (serangga) akan mengganggu pertumbuhan tahap maturnyamuk dengan memutus sintesis kitin selama proses pergantian kulit atau pada saat pembentukan pupa atau dalam proses peralihan menjadi nyamuk dewasa. Predator ini memiliki tingkat toksisitas rendah terhadap mamalia. Predator dapat memberikan efek residual jangka panjang (tiga sampai empat bulan) pada dosis yang relatif rendah jika dipakai untuk gentong tanah liat dengan sebuah aliran.. karena predator tidak menyebabkan kematian langsung pada nyamuk yang belum dewasa. (Nurdini,2012)

2.5 Pengendalian Vektor *Aedes sp*

Dalam upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit demam berdarah lakukan kegiatan pengasapan yaitu kegiatan yang hanya membunuh sebagian nyamuk dewasa. Selama jentik yang ada di tempat-tempat perindukan diberantas setiap hari akan muncul nyamuk-nyamuk baru yang menetas dan penularan penyakit akan terulang kembali. Upaya pemberantasan penyakit DBD di Indonesia mulai tahun 1998 ini diselenggarakan pergerakan masyarakat dalam “Bulan Gerakan 3M” yang dilakukan secara serentak di tanah air. Peningkatan jumlah kasus demam berdarah yang dikoordinasikan oleh Kepala Wilayah

setempat “Gerakan 3M” ini sesuai dengan petunjuk Bapak Presiden kepada Menteri Kesehatan agar 3M itu dimasyarakatkan dalam rangka penanggulangan penyakit demam berdarah. Pokok gerakan 3M ini: Mengurus, menutup, dan menimbun/menanam dan meliputi penyuluhan intensif melalui berbagai media, kerja bakti secara serentak, dan kunjungan dari rumah ke rumah untuk memeriksa jentik di tempat-tempat yang dapat menjadi perindukan nyamuk. (Hadinegoro dan Satari,2005)

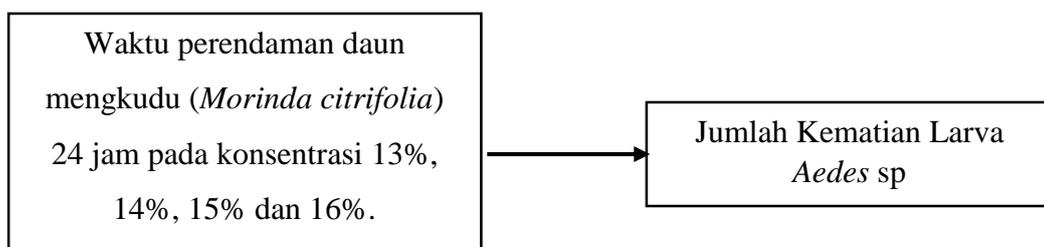
2.6 Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konsep

Berdasarkan prosedur kerja yang akan dikerjakan, maka kerangka konsep yang akan digunakan adalah:



Gambar 4. Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

Ada pengaruh ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kematian Larva *Aedes* sp.

