

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. MALARIA

Malaria merupakan penyakit menular yang sangat dominan di daerah tropis dan sub-tropis dan dapat mematikan. Setidaknya 270 juta penduduk dunia menderita malaria dan lebih dari 2 miliar atau 42% penduduk bumi memiliki risiko terkena malaria. WHO mencatat setiap tahunnya tidak kurang dari 1 hingga 2 juta penduduk meninggal karena penyakit yang disebarkan nyamuk *Anopheles* (Harmendo, 2008).

2.2. NYAMUK

Nyamuk merupakan serangga yang banyak menimbulkan masalah bagi manusia. Selain gigitan dan dengungannya yang mengganggu, nyamuk merupakan vektor atau penular beberapa jenis penyakit berbahaya dan mematikan bagi manusia, seperti demam berdarah, malaria, kaki gajah, dan chikungunya (Farida, 2008).

Aedes aegypti L. merupakan jenis nyamuk pembawa virus dengue, penyebab penyakit demam berdarah juga pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Wilayah penyebaran nyamuk itu sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus dengue, *Aedes aegypti* L. bersama *Aedes Albopictus* merupakan pembawa utama (*primary vector*) siklus penyebaran dengue di wilayah pedesaan dan perkotaan (Borrer et al., 2000).

Morfologis nyamuk *Aedes aegypti* memiliki siklus hidup sempurna. Siklus hidup nyamuk ini terdiri atas 4 fase, mulai dari telur jentik, larva, pupa kemudian menjadi nyamuk biasa. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur pada permukaan air bersih secara individual. Telur berbentuk elips berwarna hitam dan terpisah satu dengan lain. Telur menetas dalam satu sampai dua hari menjadi jentik (Rozanah,2004).

Terdapat 4 tahapan dalam perkembangan jentik yang disebut instar. Perkembangan dari instar 1 ke instar 4 memerlukan waktu sekitar 5 hari. Setelah mencapai instar ke 4 larva berubah menjadi pupa dimana jentik memasuki masa dorman. Pupa bertahan selama 2 hari sebelum akhirnya nyamuk dewasa keluar dari pupa. Perkembangan dari telur hingga nyamuk dewasa membutuhkan waktu 8 sampai 10 hari, namun dapat lebih lama jika kondisi lingkungan tidak mendukung.

2.2.1. Klasifikasi *Aedes aegypti* menurut Ade Risman (2004) adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Klas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Subfamili	: Culicinea
Genus	: Aedes
Species	: Ae. Aegypti, Ae. Albopictus

2.2.2. Morfologi *Aedes sp*

Aedes aegypti berbadan sedikit lebih kecil, tubuhnya sampai ke kaki berwarna hitam dan bergaris-garis putih. Nyamuk ini tidak menyukai tempat yang kotor, biasa bertelur pada genangan air yang tenang dan bersih seperti jambangan bunga, tempayan, bak mandi dan lain-lain yang kurang diterangi matahari dan tidak dibersihkan secara teratur. Bagi nyamuk *Aedes aegypti*, darah manusia berfungsi untuk mematangkan telur agar dapat dibuahi pada saat perkawinan. (Rozanah, 2004).

Nyamuk *Aedes sp* sebagaimana serangga yang lainnya, memiliki tanda pengenal sebagai berikut :

- a. Tubuh dapat dibedakan secara jelas menjadi tiga bagian yaitu : kepala, toraks, dan abdomen yang beruas-ruas.
- b. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antenna yang berbulu. Serta memiliki moncong yang panjang (*proboscis*) untuk menusuk kulit hewan/manusia dan menghisap darahnya.
- c. Kaki terdiri dari 3 pasang.
- d. Sistem peredaran darah terbuka. Jarak terbang nyamuk dewasa betina jenis ini berkisar antara 400-600 meter. Kesempatan berpindah tempat secara pasif bagi *Aedes albopictus* lebih terbatas sebab spesies ini hidup di luar rumah. (Widya .W.H, 2006).

2.2.3. Siklus Hidup

Masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes sp* dapat dibagi menjadi 4 tahap yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna (holometabola). (Soegijanto, 2006).

A. Telur *Aedes Aegypti*

Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan sekitar 100 butir telur dengan ukuran sekitar 0,7 mm per butir. Ketika pertama kali dikeluarkan oleh induk nyamuk, telur *Aedes aegypti* berwarna putih dan lunak. Telur tersebut kemudian menjadi berwarna hitam dan keras. Telur tersebut berbentuk ovoid yang meruncing dan selalu diletakkan satu per satu, seperti dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Telur *Aedes Aegypti* (Foster dan Walker, 2002)

Induk nyamuk biasanya meletakkan telurnya di dinding tempat penampungan air, seperti gentong, lubang batu dan lubang pohon di atas garis air. Telur *Aedes aegypti* dapat bertahan pada kondisi kering pada waktu dan intensitas yang bervariasi hingga beberapa bulan. Jika tergenang dalam air, beberapa telur mungkin menetas dalam beberapa menit, sedangkan yang lain mungkin membutuhkan waktu lama terbenam dalam air. Penetasan telur berlangsung dalam 13 atau beberapa hari atau minggu. Telur-telur *Aedes aegypti* dapat berkembang pada habitat (Hadi et al . 2006)

B. Larva

Pada stadium ini, kelangsungan hidup larva dipengaruhi antara lain oleh suhu, pH air perindukan, makanan, kepadatan larva, kekeurahan, serta adanya predator. Ciri-ciri larva sebagai berikut :

1. Ukuran 0,5 – 1 cm
2. Gerakannya berulang-ulang dari bawah ke permukaan air untuk bernafas, kemudian turun kembali ke bawah dan seterusnya.
3. Pada waktu istirahat, posisinya hamper tegak lurus dengan permukaan air.
4. Mengalami empat masa pertumbuhan (instar), yaitu :
 - a. Larva *instar* I, kurang lebih 1 hari, berukuran 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada *siphon* belum jelas.
 - b. Larva *instar* II, kurang lebih 1-2 hari, berukuran 2,5–3,5 mm, duri–duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.

- c. Larva *instar* III, kurang lebih 2 hari, berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.
 - d. Larva *instar* IV, kurang lebih 2-3 hari, berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.
5. Tiap pergantian instar disertai dengan pergantian kulit.
 6. Ada corong udara pada segmen terakhir.
 7. Pada segmen abdomen tidak dijumpai rambut berbentuk kipas.
 8. Pada corong udara terdapat pecten.
 9. Sepasang rambut atau tidak dijumpai pada corong udara (siphon).
 10. Pada abdomen segmen kedelapan ada comb scale sebanyak 8 – 21 atau berjejer 1 – 3.
 11. Bentuk individu dari comb scale seperti duri.
 12. Pada sisi toraks terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut dikepala.



Gambar 2. Aedes Aegypti Stadium Larva (Russel,2000)

Di tempat perindukannya, larva *Aedes aegypti* tampak bergerak aktif, dengan memperlihatkan gerakan-gerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar secara berulang-ulang. Pada saat larva mengambil oksigen dari udara, larva menempatkan siphonnya di permukaan air sehingga abdomennya terlihat menggantung pada permukaan air seolah-olah badan larva berada dalam posisi membentuk sudut dengan permukaan air. Larva *Aedes aegypti* dapat hidup di air ber-pH 5,8 – 8,8 dan tahan terhadap air dengan kadar garam 10 – 59,5 mg/l. larva *Aedes aegypti* instar IV dalam kurun waktu lebih dari 2 hari berganti kulit dan tumbuh menjadi pupa, Larva (Depkes RI, 2007)

C. Pupa

Ciri morfologi yang khas yaitu memiliki tabung atau terompet pernafasan yang berbentuk segitiga. Setelah berumur 1 – 2 hari, pupa menjadi nyamuk dewasa (jantan atau betina). Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terpasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsangan. (Depkes RI, 2007)



Gambar 3. Pupa *Aedes Aegypti* (university florida, 2007)

D. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* jantan hanya menghisap cairan tumbuh-tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya, sedangkan yang betina menghisap darah. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia dari pada darah binatang. Darah diperlukan untuk pemasakan telur agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan, telur yang dihasilkan dapat menetas. Setelah berkopulasi, nyamuk betina menghisap darah dan tiga hari kemudian akan bertelur sebanyak kurang lebih 100 butir. Nyamuk akan menghisap darah setelah 24 jam kemudian dan siap bertelur lagi. Setelah menghisap darah, nyamuk ini beristirahat di dalam atau kadang-kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Tempat hinggap yang disenangi adalah benda-benda tergantung seperti kelambu, pakaian, tumbuh-tumbuhan, di tempat ini nyamuk menunggu proses pemasakan telur (Depkes RI, 2007).



Gambar 4 Nyamuk Dewasa (Depkes RI,2005)

2.1. Nyamuk *Aedes sp*

1. Tempat Perindukan atau Berkembang biak

Berdasarkan data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2005 yang dikutip oleh Supartha (2008), tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat penampungan air bersih di dalam atau di sekitar rumah, berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung, dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan yang pada waktu hujan akan terisi air. Nyamuk ini tidak dapat berkembang biak genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah (Supartha, 2008).

Menurut Soegijanto (2006), tempat perindukan utama tersebut dapat dikelompokkan menjadi: (1) Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC, ember, dan sejenisnya, (2) Tempat Penampungan Air (TPA) bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat

minuman hewan, ban bekas, kaleng bekas, vas bunga, perangkap semut, dan sebagainya, dan (3) Tempat Penampungan Air (TPA) alamiah yang terdiri dari lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, dan lain-lain (Soegijanto, 2006).

2. Perilaku Menghisap Darah

Berdasarkan data dari Depkes RI (2004), nyamuk betina, membutuhkan protein untuk memproduksi telurnya. Oleh karena itu, setelah kawin nyamuk betina memerlukan darah untuk pemenuhan kebutuhan proteinnya. Nyamuk betina menghisap darah manusia setiap 2-3 hari sekali. Nyamuk betina menghisap darah pada pagi dan sore hari dan biasanya pada jam 09.00-10.00 dan 16.00-17.00 WIB. Untuk mendapatkan darah yang cukup, nyamuk betina sering menggigit lebih dari satu orang. Posisi menghisap darah nyamuk *Aedes aegypti* sejajar dengan permukaan kulit manusia. Jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* sekitar 100 meter (Depkes RI, 2004).

3. Perilaku Istirahat

Berdasarkan data dari Depkes RI (2004), setelah selesai menghisap darah, nyamuk betina akan beristirahat sekitar 2-3 hari untuk mematangkan telurnya. Nyamuk *Aedes aegypti* hidup domestik, artinya lebih menyukai tinggal di dalam rumah daripada di luar rumah. Tempat beristirahat yang disenangi nyamuk ini adalah tempat-tempat yang lembab dan kurang terang seperti kamar mandi, dapur, dan WC. Di dalam rumah nyamuk ini beristirahat di baju-baju yang digantung,

kelambu, dan tirai. Sedangkan di luar rumah nyamuk ini beristirahat pada tanaman-tanaman yang ada di luar rumah (Depkes RI, 2004).

4. Penyebaran

Menurut Depkes RI (2005), nyamuk *Aedes aegypti* tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis. Di Indonesia, nyamuk ini tersebar luas baik di rumah-rumah maupun tempat-tempat umum. Nyamuk ini dapat hidup dan berkembang biak sampai ketinggian daerah ± 1.000 m dari permukaan air laut. Di atas ketinggian 1.000 m nyamuk ini tidak dapat berkembang biak, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah, sehingga tidak memungkinkan bagi kehidupan nyamuk (Depkes RI, 2005).

5. Variasi Musim

Menurut Depkes RI (2005), pada saat musim hujan tiba, tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* yang pada musim kemarau tidak terisi air, akan mulai terisi air. Telur-telur yang tadinya belum sempat menetas akan menetas. Selain itu, pada musim hujan semakin banyak tempat penampungan air alamiah yang terisi air hujan dan dapat digunakan sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk ini. Oleh karena itu, pada musim hujan populasi nyamuk *Aedes aegypti* akan meningkat. Bertambahnya populasi nyamuk ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan penularan penyakit dengue (Depkes RI, 2005).

2.2. Daya Tolak

Indonesia memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi yang telah banyak diketahui berpotensi sebagai bahan obat dan bahan peptisida alami, beberapa jenis tumbuhan yang telah diketahui dapat dijadikan sebagai pengusir nyamuk atau daya tolak diantaranya daun alpukat. Daun alpukat mengandung senyawa minyak atsiri *flavonoid*, *tannin* dan *kuinin*, Adapun beberapa tanaman yang telah diteliti dapat dijadikan sebagai daya tolak karena kandungan minyak atsiri yang mengeluarkan bau menyengat. Bau yang menyengat inilah yang tidak disukai oleh nyamuk dan serangga lainnya (kardinan, 2013)

2.3. Kamboja(*Plumeria acuminata*, Ait)

2.3.1.Ciri – Ciri Kamboja(*Plumeria acuminata*, Ait)

Kamboja dikenal juga dengan nama *Plumeria rubra* karena bunganya berwarna putih dengan semburat merah jambu dan dibagian tengahnya kuning. Tangkai bungannya merah jambu. Tanaman ini berupa pohon dengan ketinggian mencapai 5 m. Daunnya mengilap dengan warna hijau gelap. Batangnya mudah patah dan gampang mengeluarkan getah bila terluka. Getahnya lengket mirip dengan getah karet. Pada musim hujan, biasanya tanaman ini tumbuh rimbun(Mursito dan Prihmantoro 2011).



Gambar 5. Bunga Kamboja (*Plumeria Acuminata*)

2.3.2. Klasifikasi Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)

- a. Divisi : Spermatophyta
- b. Subdivisi : Angiospermae
- c. Kelas : Dicotyledoneae
- d. Bangsa : Apocynales
- e. Suku : Apocynaceae
- f. Marga : Plumeria
- g. Jenis: *Plumeria Acuminata* Ait (Mursito dan Prihmantoro 2011).

2.3.3. Kandungan Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)

Kamboja bisa menjadi ramuan tradisional dengan berbagai kelebihan yang dimilikinya. Mulai dari bunga hingga daun kamboja bisa dijadikan ramuan tradisional untuk mengobati banyak penyakit. Obat tradisional yang murah, mudah didapat, tapi

kaya khasiat. Ramuan tradisional memang masih digemari pada saat ini karena diyakini tubuh manusia lebih gampang menerima obat yang berbahan alami seperti obat tradisional dibandingkan dengan obat modern, karena obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Disamping itu obat tradisional juga memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Sari 2006). Menurut hasil uji FMIPA UNUD (2014) pada ekstrak daun kamboja (*Plumeria acuminata* Ait) kandungan yang sudah teridentifikasi yaitu mengandung senyawa saponin, steroid, fenol, tannin, glikosida, minyak atsiri, dan flavonoid. Dari kandungan ekstrak daun kamboja yang sudah teridentifikasi, kandungan yang dapat menjadi alternatif dalam menyembuhkan stomatitisaphthosa rekuren (SAR) minor yaitu saponin, tannin, dan flavonoid.

2.3.4. Manfaat Kamboja (*Plumeria acuminata* Ait)

Kamboja bisa menjadi ramuan tradisional dengan berbagai kelebihan yang dimilikinya. Mulai dari bunga hingga daun kamboja bisa dijadikan ramuan tradisional untuk mengobati banyak penyakit. Obat tradisional yang murah, mudah didapat, tapi kaya khasiat. Penyakit yang dapat disembuhkan yakni mengurangi sakit akibat bengkak, antibakteri, obat sakit gigi, bisul, kutil, rematik/asam urat, disentri, demam, batuk, telapak kaki pecah-pecah (Mursito dan Prihmantoro2011).

2.3.5. Kandungan Bunga Kamboja (*plumeria Acuminata*)Sebagai Tolak Nyamuk

Kandungan yang dimiliki oleh bunga kamboja (*Plumeria acuminata*) yaitu kandungan kimia getah antara lain damar dan asam plumeria $C_{10}H_{10}O_5$ (oxymethyl dioxykaneelzuhur), sedangkan akar dan daun bunga mengandung senyawa saponin,

flavonoid, polifenol, alkaloid dan juga minyak atsiri. Fungsi flavonoid dan minyak atsiri berperan sebagai racun dan juga minyak atsiri pada tanaman ini adalah memberi bau untuk membantu penyerbukan media distribusi ke biji. Minyak atsiri juga merupakan bahan aktif yang mempunyai kemampuan untuk menolak nyamuk yang mendekati manusia (mencegah terjadinya kontak langsung antara nyamuk dan manusia) sehingga manusia terhindar dari penularan penyakit akibat gigitan nyamuk. Kemampuan minyak atsiri menolak nyamuk disebabkan oleh beberapa senyawa yang dikandungnya seperti geraniol, linalool, eugenol, dan terpinol. minyak atsiri geranium mengandung senyawa geraniol dan sitrenol sebanyak 75-80% dan bahan-bahan lainnya seperti linalool dan terpineol, Dimana senyawa geraniol dan sitronelool memiliki bau yang menyengat dan harum yang tidak disukai oleh nyamuk (Farida, 2008).

2.4. 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. Aqueous phase dilakukan dengan menggunakan air, sedangkan organic phase dilakukan dengan menggunakan pelarut organik (Basset, 2004).

2.4.1. Metode-Metode Ekstraksi

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengecekan atau pengadukan pada suhu kamar

b. Perkolasi

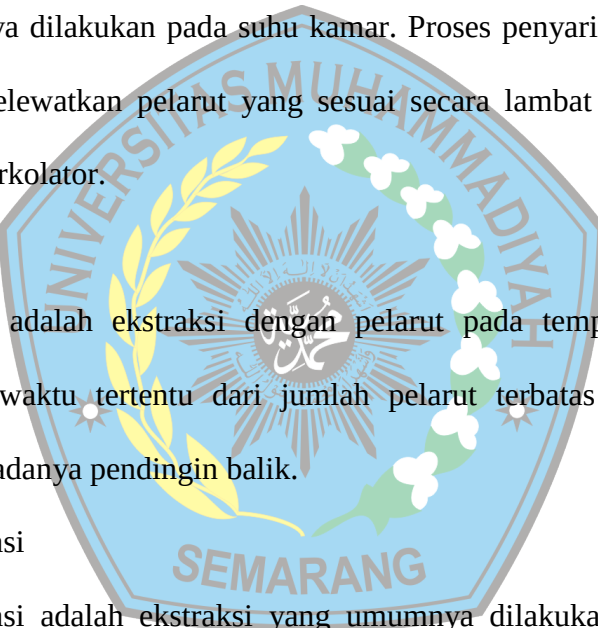
Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna, umumnya dilakukan pada suhu kamar. Proses penyaringan simplisia dengan jalan melewatkan pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkulator.

c. Refluks

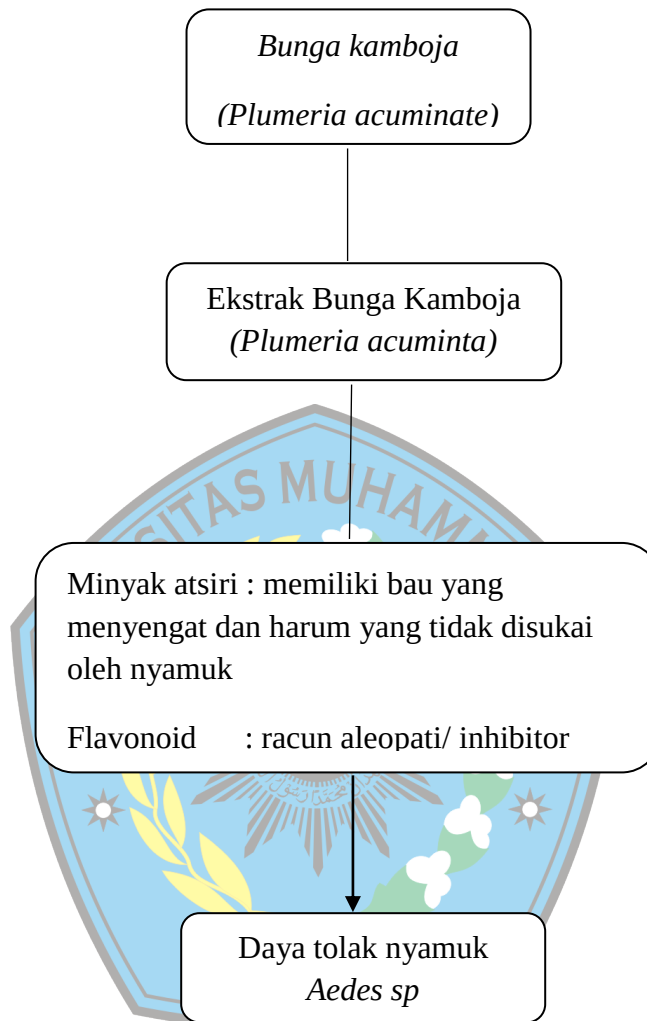
Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dari jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

d. Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Basset, 2004).

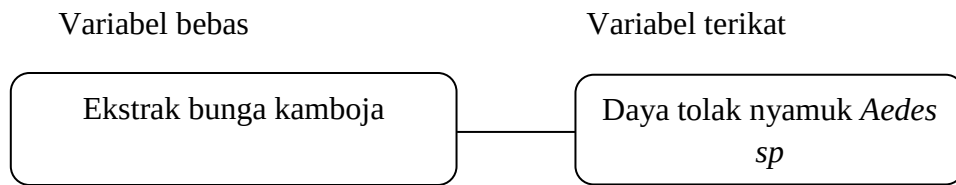


2.5. Kerangka teori



Gambar 6. Kerangka teori

2.6. Kerangka konsep



Gambar 7. Kerangka konsep

2.7. Hipotesis

Ada daya tolak ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria acuminata*) terhadap *Aedes* *sp*.

