

BAB II

TINJAUAN PUSKTAKA

A. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk merupakan salah satu contoh dari kelas insekta. Kelas insekta di kenal sebagai serangga yang memiliki beberapa ciri-ciri seperti, tubuhnya terdiri dari tiga bagian yaitu kepala (*cephala*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Nyamuk *Aedes aegypti* mampu bertahan pada berbagai tempat. Nyamuk *Aedes aegypti* juga mampu menyerang tanpa mengenal usia, baik anak-anak maupun orang dewasa. Penyakit yang sangat dikenal oleh masyarakat yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD). Penyakit yang ditularkan pun dapat menyebabkan kematian jika tidak segera ditangani (Syahputra, Irsan and Harsadi, 2020).

1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan sebagai berikut (Milatti,2010):

Kingdom : *Animalia*

Philum : *Arthropoda*

Sub Philum : *Mandibulata*

Kelas : *Hexapoda*

Ordo : *Diptera*

Sub Ordo : *Nematocera*

Familia : *Culicida*

Sub Family : *Culicinae*

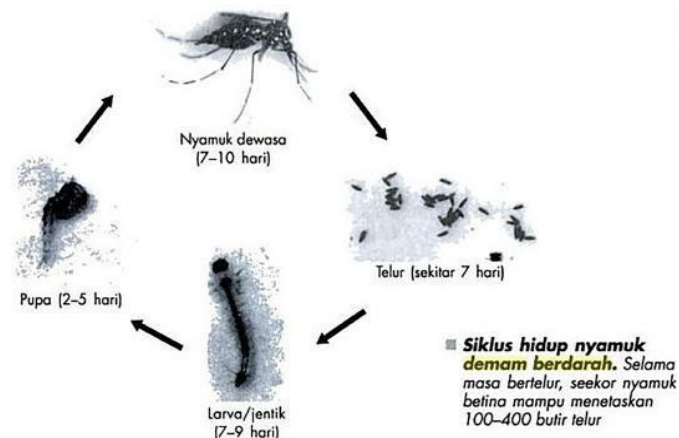
Tribus : *Culicini*

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti*

2. Siklus Hidup nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorphosis sempurna (*holometabola*), yaitu dari telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa.



Gambar 2.1 Siklus hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Sumber : (Puskesmas Kampung Bugis, 2016)

Selama Nyamuk *Aedes aegypti* bertelur, seekor nyamuk betina mampu meletakkan sebanyak 100-400 butir telur. Biasanya telur tersebut akan diletakkan di tempat yang berdekatan dengan permukaan air, misalnya bak mandi atau penampungan air yang tidak langsung bersentuhan dengan tanah (Kadanan, 2007).

a. Stadium Telur

Pada umumnya, telur *Ae. aegypti* berwarna hitam, berbentuk oval, kulit tampak garis-garis menyerupai sarang lebah, panjang $\pm 0,80$ mm dan berat $\pm 0,0010-0,015$ mg. Telur nyamuk *Ae. aegypti* mampu bertahan terhadap kekeringan di penampungan air sampai

beberapa bulan dalam temperatur -2°C sampai 42°C , bahkan kelembaban terlalu tinggi telur akan menetas dalam waktu 4 hari. Penelitian oleh De Majo (2017) pada Himawa (2021) disimpulkan bahwa pada suhu 30°C , telur dapat menetas 1 sampai 3 hari atau pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Sementara pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang berada di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan 95% pada hari kedua. Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih dahulu jika dibanding nyamuk betina. (Hikmawa and Huda, 2021).



Gambar 2.2 Telur *Aedes aegypti*
(Sumber : Hidayati, 2017)

b. Stadium Larva (Jentik)

Telur akan menetas menjadi larva (jentik) setelah memasuki hari ke tujuh. Jentik berada di dalam air. Jentik akan menjadi aktif, misalnya membuat gerakan keatas dan kebawah jika air terguncang. Tetapi jika sedang beristirahat, jentik akan diam dan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air. Jentik akan

pergantian kulit (*instar*) sebanyak empat kali selama 7-9 hari sebelum menjadi pupa (Kardinan, 2003).

Berdasarkan data dari Depkes RI (2005) pada Purnama (2017), ada empat tingkat (*instar*) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, antara lain:

- 1) Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- 2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- 3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II
- 4) Instar IV : berukuran paling besar, yaitu 5 mm

Larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki siphon (corong pernafasan pada larva *Aedes*) yang pendek, besar dan hitam. Larva ini memiliki tubuh yang ramping, sangat lincah bergerak, memiliki fototaksis negatif, dan membentuk sudut hampir vertikal dengan permukaan air saat diam. Larva muncul ke permukaan air kira-kira setiap $\frac{1}{2}$ -1 menit, untuk menambahkan oksigen untuk bernafas (Purnama, 2017).



Gambar 2.3 Larva *Aedes aegypti*
(Sumber : Foto Preparat Laboratorium Dinkes Prov.Jatim)

c. Stadium Pupa

Sebagaimana larva, pupa juga membutuhkan air. Pupa merupakan fase inaktif yang tidak membutuhkan sumber makan, namun masih membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk memenuhi pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk, biasanya berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu. Setelah itu pupa akan membuka dan melepaskan kulitnya kemudian imago keluar ke permukaan air yang dalam waktu singkat dan siap untuk terbang (Hidayati, 2017).



Gambar 2.4 Pupa *Aedes aegypti*
(Sumber: Zettel, 2013)

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa yang baru muncul akan beristirahat untuk periode singkat di atas permukaan air agar sayap-sayap dan badan mereka kering dan menguat sebelum akhirnya dapat terbang. Nyamuk jantan dan betina muncul dengan perbandingan jumlahnya 1:1. Nyamuk jantan muncul satu hari sebelum nyamuk betina, menetap dekat tempat perkembangbiakan, makan dari sari buah tumbuhan dan kawin dengan nyamuk betina yang muncul

kemudian. Sesaat setelah muncul menjadi dewasa, nyamuk akan kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Umur nyamuk betinanya dapat mencapai 2-3 bulan (Purnama, 2017).



Gambar 2.5 Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa
(Sumber: Rumah Sakit Hermina, 2021)

3. Pengendalian *Aedes aegypti*

Pengendalian vektor meliputi kegiatan pengamatan serta penyelidikan bioekologi, penentuan status kevektoran, status resistensi, dan efikasi, atau pemeriksaan sampel; Pengendalian Vektor dengan metode fisik, biologi, kimia, dan pengelolaan lingkungan; dan Pengendalian terpadu terhadap Vektor (Marlik, 2017).

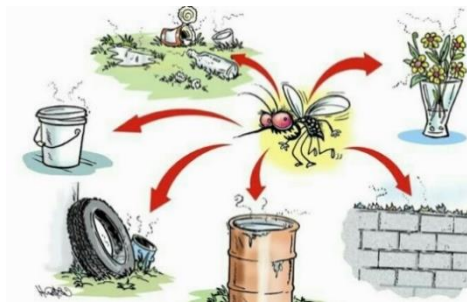
Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* harus dilakukan agar tidak berkembang dan meninfeksi banyak orang dimasyarakat sekitar. Pengendalian yang sangat dikenal oleh masyarakat yaitu dengan 3M (Menguras, Menutup dan Menimbun). Pengendalian lainnya dapat dilakukan dengan penggunaan insektisida, dapat berupa larvasida atau ruang penyemprotan piretroid dan organofosfat. Namun pengendalian tersebut memiliki kelemahan, baik dari biaya yang cukup mahal,

kurangnya dukungan dari masyarakat dan juga waktu saat mengaplikasi tidak efektif (Hamzah and Basri, 2016).

B. Tempat Perkembangbiakan atau Tempat Perindukan *Aedes aegypti*

Tempat yang menjadi perkembangbiakan atau perindukan *Aedes aegypti*, antara lain:

1. Tempat Penampungan Air (TPA), yaitu tempat menampung air guna keperluan sehari-hari, misalnya drum, tempayan, bak mandi, bak WC ataupun ember.
2. Bukan tempat penampungan air (non TPA), yaitu tempat-tempat yang biasa digunakan untuk menampung air namun bukan untuk keperluan sehari-hari, misalnya 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 ataupun lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang dan potongan bambu.



Gambar 2.6 Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber : Pemerintah Kabupaten Tabalong, 2021)

Tempat perindukan utama *Aedes aegypti* adalah tempat yang dekat dengan rumah dan sumber air bersih, umumnya berjarak tidak lebih 500 meter. Tempat perindukan tersebut berupa tempat perindukan buatan bunga, kaleng, botol, drum, ban mobil yang terdapat di halaman rumah atau kebun yang berisi air hujan, juga berupa tempat perindukan alamiah, misalnya kelopak daun tanaman (keladi, pisang), tempurung kelapa, tonggak bambu dan lubang pohon yang berisi air hujan. Di tempat perindukan *Aedes aegypti* seringkali ditemukan larva *Aedes albopictus* yang hidup bersama (Inge, 2011).

C. Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.

1. Sejarah Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah Dengue pertama kali di Indonesia ditemukan di Surabaya pada tahun 1968, tetapi konfirmasi kasus penyakit tersebut baru didapat 1972, sejak itu penyakit tersebut menyebar hingga berbagai daerah, bahkan sampai 1980 seluruh provinsi di Indonesia kecuali Timor-Timur telah terjangkit penyakit ini. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya cukup meningkat setiap tahunnya serta penyebarannya semakin luas (Akhsin, 2011).

Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Sementara itu,

terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat Negara Indonesia merupakan negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Indonesia, pada tahun 1968, ditemukan sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia (Angka Kematian (AK): 41,3%). Kasus DBD secara nasional cenderung menurun pada tahun 2010. Dilaporkan jumlah kasus sebesar 156.086 dan kematian 1.358 dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 65.70/100.000 penduduk (CFR = 0.87%) dan tahun 2011 jumlah kasus menjadi 49.486 dan kematian 403 dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 20.83/100.000 penduduk (CFR = 0.81%) (Nasir and Manyullei, 2014).

2. Penyebab Demam Berdarah Dengue

Penyebab DBD adalah virus dengue yang termasuk dalam famili *Flaviviridae* dan memiliki empat serotipe yang telah dikenal. Empat serotipe virus dengue yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3 dan DEN 4 yang kemudian dibedakan dengan metode serologis (WHO, 1999). Nurdian (2003) pada Yusnita (2008), infeksi oleh satu serotipe menghasilkan antibodi terhadap serotipe tersebut, sedangkan antibodi yang dibentuk oleh serotipe lain sangat kurang sehingga tidak memberikan perlindungan yang sama terhadap serotipe lainnya (Yusnita, 2008).

Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit Demam Berdarah Dengue, diantaranya faktor *host*, lingkungan (*environment*) dan faktor virusnya sendiri (*agent*). Faktor penjamu (*host*) yaitu kerentanan (*susceptibility*) serta respon imun. Faktor lingkungan (*environment*)

meliputi kondisi geografi (ketinggian dari permukaan laut, curah hujan, angin, kelembaban, ataupun musim), dan kondisi demografi (kepadatan, mobilitas, perilaku, adat istiadat, dan sosial ekonomi penduduk). Menurut Najmah (2015) pada Mardiah (2020) faktor penyebab (*agent*) yaitu sifat virus Dengue, yang hingga saat ini telah diketahui ada 4 jenis serotipe yaitu Dengue ringan serotipe 1, sedang serotipe 2, berat serotipe 3, dan berat sekali serotipe 4 (Mardiah, 2020).

3. Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Untuk pencegahan Demam Berdarah Dengue dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya yaitu:

- a. Membersihkan bak mandi seminggu sekali.
- b. Memperhatikan penampungan air yang ada di rumah tangga.
- c. Menggunakan kasa nyamuk disetiap jendela atau ventilasi rumah.
- d. Mengurangi gantungan baju yang terlalu lama.
- e. Menggunakan lotion anti nyamuk atau menggunakan kelambu.

D. Aren (*Arenga Pinnata*)



Gambar 2.7 Tumbuhan Aren
(Sumber : Data Primer)

Aren (*Arenga pinnata Merr*) merupakan tumbuhan *Angiospermae*, yaitu tanaman yang bijinya ditutupi oleh daging buah. Tanaman atau pohon aren memiliki kemiripan dengan pohon kelapa (*Cocus nuticera*). Namun, batang pohon kelapa dan pohon aren berbeda. Batang pohon kelapa bersih, yaitu pelepah dan kapasnya mudah dipetik sedangkan batang pohon Aren kotor karena tertutup ijuk yang berwarna hitam dan sangat kuat bahkan pelepah tua pun sulit untuk diambil. Sehingga batang pohon aren ditumbuhi banyak tanaman jenis paku-pakuan (Anwar, 2018).

Aren (*Arenga pinnata Merr*) adalah salah satu species famili *Aracaceae*. Banyak nama daerah yang diberikan untuk tanaman aren di Indonesia, hal ini karena tingkat penyebarannya sangat luas. Nama-nama daerah tanaman aren di Indonesia (Lutony, 1993) antara lain: bak juk (Aceh), paula (Karo), bagot (Toba), bargot (Mandailing), anau, biluluak (Minangkabau), kawung, taren (Sunda), aren, lirang (Jawa, Madura), jaka, hano (Bali), pola (Sumbawa), nao (Bima), kolotu (Sumba), moke (Flores), seho (Manado), saguer (Minahasa), segeru (Maluku), ngkonau (Kaili). Di daerah Bugis aren dikenal dengan nama indruk dan di Tana Toraja disebut induk. Sedangkan dalam bahasa asing (Lutony, 1993; Ramadani et al. 2008) dikenal dengan nama arenpalm, sagarpalm, gomotipalm (Inggris), palmier a sucre, areng (Perancis), suikerpalm (Belanda) dan zucerpalm (Jerman) (Lempang, 2012).

1. Sejarah Tanaman Aren

Sebelumnya, nama ilmiah dari tanaman Aren adalah *Arenga saccharifera*. Namun, kini lebih banyak literatur yang menyebutkan

nama *Arenga pinnata Merr.* Tanaman Aren dapat ditemukan mulai dari pantai barat India sampai China selatan hingga Guam. Habitat aren juga ditemukan di Filipina, Malaysia, dataran Assam India, Laos, Kamboja, Vietnam, Myanmar, Sri Lanka dan Thailand (Lutony, 1993). Namun, tanaman tersebut disebut-sebut termasuk dalam famili Palma atau Araceae dan merupakan tanaman asli Indonesia.

2. Manfaat Tanaman Aren

Adapun bagian dari pohon aren yang tersedia untuk dimanfaatkan manusia (Saleh, 2016), yaitu:

a. Akar

Akar yang sudah kering dapat digunakan sebagai kayu bakar. Selain itu, akarnya dapat digunakan untuk bahan tenun atau membuat cambuk.

b. Batang

Batang kering dapat digunakan sebagai kayu bakar. Batang ini sering dibelah dan kemudian digunakan sebagai talang (saluran air), kayunya untuk tempat pembuatan tongkat jalan. Batang Aren mengandung cadangan makanan berupa pati dan amilum, sehingga batang (inti) ini dapat disebut “sagu”.

c. Daun Aren

Daun lontar sering digunakan untuk membungkus gula aren yang dijual. Daun ini sering digunakan sebagai kayu bakar. Tulang daunnya dapat digunakan sebagai gagang sapu atau keranjang

anyaman. Kadang-kadang bahkan daun aren muda dapat digunakan, yaitu sebagai pengganti kertas liting.

d. Bunga/tangkai Bunga

Tangkai/bongkol bunga aren dapat disiram untuk mendapatkan cairan yang mengandung gula atau biasa disebut getah. Getah dapat dimanfaatkan atau diolah menjadi gula aren (gula jawa).

e. Buah Aren

Bijinya bisa kita dapatkan dari buah aren, kita sebut dengan kolang kaling, kolang kaling bisa direbus lalu dicampur dengan es buah, angkle, bubur atau manisan. Dari komposisi kimianya, nilai gizi kolang-kaling sangat rendah, namun seratnya bermanfaat bagi kesehatan. Serat yang masuk dan keluar dari kolang-kaling atau makanan lain ke dalam tubuh menyebabkan buang air besar teratur yang dapat mencegah obesitas, penyakit jantung koroner, kanker usus, dan diabetes (Lutony, 1993).

f. Serabut Pelapah

Serat pelepah, ijuk adipati atau ijuk terletak di dekat batang, melekat pada batang, dan berwarna hitam. Ijuk ini dapat dimanfaatkan dalam banyak hal seperti untuk tali atau kepek, sapu lidi, sikat, keset, atap atau genteng dll.

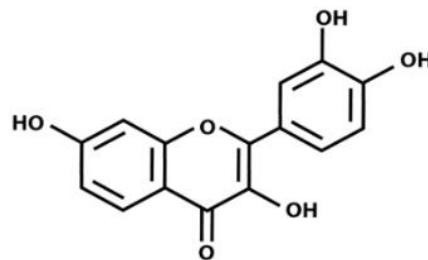
3. Bahan Kimia yang Terkandung Dalam Tumbuhan Aren

Biji aren rendah kolesterol dan mengandung senyawa fungsional galaktomanan, yang telah banyak digunakan sebagai pengental, penstabil

emulsi dan aditif dalam berbagai industri makanan dan farmasi. Oleh karena itu, jika konsentrasi ekstrak dari aren masih rendah tidak akan berbahaya bagi manusia (Putra, 2015).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak buah aren (*Arenga pinnata*) mengandung beberapa metabolit sekunder, seperti flavonoid, triterpenoid, saponin, dan tanin (Adelvia *et al.*, 2020).

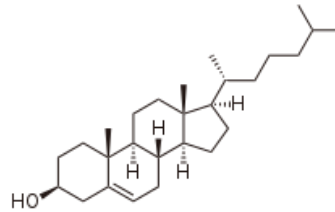
Flavonoid merupakan senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon yang umumnya tersebar pada tumbuhan. Flavonoid adalah pigmen tanaman untuk memproduksi warna bunga merah maupun biru pigmentasi kuning pada kelopak yang digunakan untuk menarik hewan penyerbuk. Flavonoid hampir terdapat di semua bagian tumbuhan, baik pada buah, akar, daun serta kulit luar batang (Lumbessy, Abidjulu and Paendong, 2013).



Gambar 2.8 Struktur Dasar Flavonoid
(Sumber: Wikipedia, 2023)

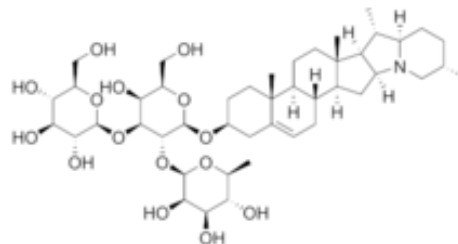
Terpenoid adalah turunan terdehidrogenasi dan teroksidasi dari senyawa terpen. Terpen adalah kelompok hidrokarbon, terutama diproduksi oleh tumbuhan dan beberapa hewan seperti serangga. Terpenoid disebut juga isoprenoid. Hal ini karena kerangka karbonnya

sama dengan senyawa isoprena. Secara kimia, terpenoid adalah campuran unit isoprena, yang dapat berupa rantai terbuka atau siklik, dan dapat mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, gugus karbonil, atau gugus fungsional lainnya (Nola *et al.*, 2021).



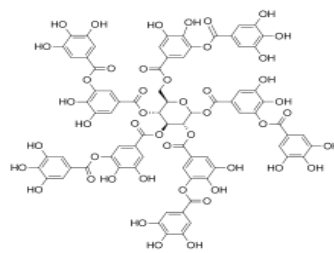
Gambar 2.9 Struktur Dasar Triterpena
(Sumber : Wikipedia, 2020)

Saponin adalah salah satu jenis senyawa kimia yang berlimpah dalam berbagai jenis tumbuhan. Senyawa ini merupakan glikosida amfipatik yang dapat mengeluarkan busa jika dikocok dengan kencang di dalam larutan. Busanya bersifat stabil dan tidak mudah hilang. Senyawa bioaktif ini mempunyai peranan sebagai antimikrobia dan antijamur, antitumor dan sitotoksik, antikanker, adjuvan dan vaksin, antiinflamasi, immunostimulant, hipokolesterolemik dan antioksidan, fitotoksik, dan memiliki aktivitas hepatoprotektif (Hasbullah, 2016).



Gambar 2.10 Struktur Dasar Saponin
(Sumber : Wikipedia, 2021)

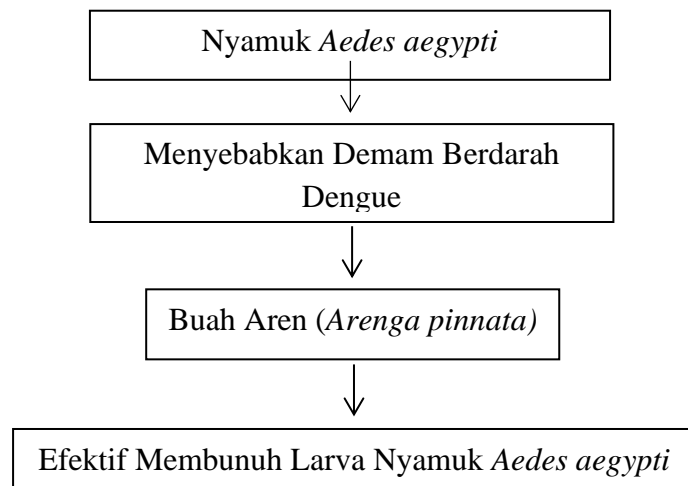
Tannin merupakan senyawa molekul yang dihasilkan oleh tanaman dan berperan dalam menolak nutrisi (antinutrient) dan menghambat enzim (*enzyme inhibitor*) sehingga mengakibatkan rendahnya hidrolisis pati serta menurunkan respons terhadap gula darah pada hewan. Zat aktif tannin potensial digunakan sebagai insektisida nabati (Setty Siamtuti *et al.*, 2017).



Gambar 2.11 Struktur Dasar Tannin
(Sumber: Wikiwand)

E. Kerangka Teori

Adapun kerangka teori pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

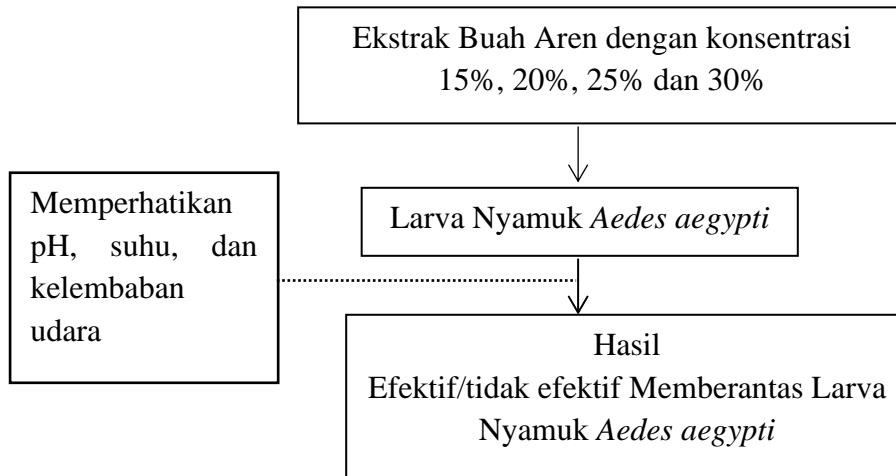


Gambar 2.12 Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah bentuk visualisasi hubungan antara berbagai variable yang dirumuskan oleh peneliti setelah membaca berbagai teori yang ada,

kemudian menyusun teorinya sendiri yang akan digunakan sebagai landasan untuk penelitiannya.



Gambar 2.13 Kerangka Konsep