

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Tanaman Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Tanaman lengkuas (*Alpinia galanga*) merupakan tumbuhan obat yang memiliki aroma khas dan kaya akan senyawa bioaktif (Fadilah,et al.,2023). Kandungan senyawa seperti galangin, kaempferol, quercetin dan eugenol memberikan lengkuas sifat anti jamur, anti bakteri, anti inflamasi, dan analgesik. Oleh karena itu, lengkuas dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengatasi berbagai keluhan, seperti sakit gigi, sakit kepala, nyeri otot, dan infeksi saluran pernapasan. Selain itu, lengkuas juga dapat dimanfaatkan sebagai pengawet alami dan bumbu masak (Novinovrita,2023.).

1. Taksonomi Tanaman Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Klasifikasi tanaman lengkuas menurut (Sakinah,et al.2023) adalah :

Kingdom	: Plantea (Tumbuhan)
Sub kingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super division	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Division	: Magniliophyta (Tumbuhan berbunga)
Class	: Liliopsida (Berkeping satu/monokotil)
Sub class	: Commelinidae
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Alpinia
Spesies	: <i>Alpinia galanga</i>

2. Morfologi Tanaman Lengkuas (*Alpinia galanga*)



Gambar 2. 1 Tanaman Lengkuas

(Sumber : Wikipedia.org)

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan secara morfologi tanaman lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

a. Batang



Gambar 2. 2 Batang lengkuas

(Sumber : Wordpress.com,2012)

Batang tanaman lengkuas terdiri dari dua bagian, yaitu batang semu yang berwarna hijau tua dan dilindungi oleh pelepah daun hijau, serta batang sejati yang berwarna putih dan tersembunyi di dalam batang semu, dengan ketinggian yang dapat mencapai 1-1,5 meter.

Batang semu dalam tanaman lengkuas terdiri dari pelepah-pelepah daun yang menyatu (Jannah,*et al.*, 2022).

b. Daun



Gambar 2. 3 Daun Lengkuas

(Sumber : www.perstoday.com)

Daun lengkuas memiliki karakteristik yang khas, yaitu berwarna hijau, tunggal, dan tersusun berseling. Daun ini memiliki tangkai pendek dan bentuk lanset memanjang dengan ujung runcing dan pangkal tumpul. Tepi daunnya rata dan memiliki pertulangan menyirip serta tepi daunnya yang rata dengan permukaan yang licin. Ukuran daunnya cukup besar, dengan panjang mencapai 20-30 cm dan lebar 4-9 cm (Jannah, *et al.*, 2022).

c. Rimpang



Gambar 2. 4 Rimpang Lengkuas

(Sumber : www.rajekwesi.ac.id,2022)

Rimpang lengkuas memiliki ukuran yang besar dan tebal, dengan bentuk silindris dan diameter sekitar 2-4 cm. Rimpang ini memiliki cabang-cabang dan permukaan luar yang berwarna coklat kemerahan atau kuning kehijauan pucat, serta dilapisi sisik-sisik putih atau kemerahan yang keras dan mengkilap. Bagian dalam rimpang berwarna putih dan memiliki tekstur yang kasar pada rimpang yang sudah tua. Rimpang lengkuas memiliki rasa tajam pedas dan menggigit, serta berbau harum karena kandungan minyak atsirinya.. (Nita Utami,et al., 2023).

d. Bunga



Gambar 2. 5 Bunga Tanaman Lengkuas

(Sumber : Sumateraekspres.bacakoran.co)

Tanaman lengkuas menghasilkan bunga majemuk yang berbentuk lonceng dan berbau harum. Bunga ini berwarna putih kehijauan atau putih kekuningan, dan tumbuh dalam tandan yang panjang dan ramping di ujung batang. Ukuran tandan bunga sekitar 10-30 cm x 5-7 cm, dengan jumlah bunga yang lebih banyak di bagian bawah tandan. Bunga lengkuas memiliki bibir yang berwarna putih dengan garis merah muda, serta mahkota bunga yang berwarna putih pada ujungnya dan hijau pada pangkalnya.

e. Buah



Gambar 2. 6 Buah Tanaman Lengkuas

(Sumber : www.socfindoconvervation.co.id)

Buah lengkuas memiliki bentuk bulat dan keras, dengan ukuran diameter sekitar 1 cm. Warna buahnya berubah-ubah tergantung pada tingkat kematangannya, yaitu hijau-kuning saat masih muda dan hitam kecoklatan saat sudah tua. Namun, ada juga varietas yang memiliki buah berwarna merah. Buah lengkuas berisi biji kecil yang berbentuk lonjong dan berwarna hitam.

3. Kandungan Tanaman Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Menurut Nastiti, (2020) daun lengkuas memiliki kandungan senyawa aktif yaitu alkaloid, flavanoid, fenolik, tanin, saponin, terpenoid dan steroid. Sedangkan untuk rimpang lengkuas sendiri memiliki kandungan flavonid, saponin, polifenol, dan minyak atsiri (Juariah & Yusrita,2024.). Peran senyawa-senyawa sebagai larvasida adalah:

1. Alkaloid merupakan senyawa yang berperan sebagai insektisida. Alkaloid dapat menyebabkan kelumpuhan pada larva dengan mengganggu sistem saraf pusat. Jika alkaloid berlebihan, maka dapat menyebabkan kekejangan, kelumpuhan dan kematian pada larva (Qatrinida,*et al*.,2021)
2. Flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai inhibitor kuat pernafasan sehingga dapat menyebabkan kematian larva. Senyawa

ini dapat menyebabkan kelumpuhan sistem pernafasan, dan menghambat kemampuan larva untuk bernafas, sehingga mengakibatkan kematian (Norfai & Agustina,2019)

3. Fenolik, menurut Nofyan (2013), senyawa fenolik berperan sebagai larvasida dengan mengganggu membran sel, menonaktifkan enzim dan mengganggu fungsi materi genetik (Sirait,*et al.*,2023)
4. Tanin merupakan senyawa memiliki sifat toksik yang dapat meracuni perut larva, sehingga proses pencernaan dan penyerapan nutrisi, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian pada larva (Oktarinda,*et al.*,2022.)
5. Saponin merupakan senyawa yang memiliki sifat seperti deterjen yang dapat merusak membran tubuh larva, menyebabkan iritasi pada selaput lendir, dan mengganggu proses respirasi. Akibatnya, suplai oksigen terganggu yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian pada larva (Fitriyani,*et al.*, 2022)
6. Terpenoid dan alkaloid bekerja sama untuk mengganggu sistem pernafasan dan saraf larva. Senyawa ini dapat masuk kedalam tubuh larva melalui spirakel dan pori-pori pada permukaan tubuhnya, kemudian menyerang sistem saraf pusat dan menyebabkan kelumpuhan dengan cepat (Fitriyani,*et al.*, 2022)
7. Steroid merupakan senyawa yang dapat mengganggu proses pergantian kulit (*molting*) pada larva, sehingga menyebabkan larva mengalami pingsan (Oktarinda,*et al.*, 2022.)
8. Polifenol merupakan senyawa alami yang berpotensi sebagai larvasida. Mekanisme kerjanya adalah dengan menghambat proses pencernaan larva nyamuk, sehingga menyebabkan larva kekurangan nutrisi dan mengalami kelaparan (Wicaksono,2024.)
9. Minyak atsiri merupakan senyawa yang terbukti sangat efektif sebagai larvasida untuk mengendalikan larva nyamuk. Hal ini karena minyak atsiri memiliki tingkat toksisitas yang tinggi terhadap larva nyamuk, sehingga dapat menghambat perkembangan larva dan

memiliki kandungan senyawa bioaktif yang tinggi (Qatrininda,et al,.2021)

A.2 *Aedes aegypti*

1. Taksonomi *Aedes aegypti*

Aedes aegypti adalah vektor utama penyebab penyakit demam berdarah dengue (DBD). Persebaran nyamuk *Aedes aegypti* sangat luas, yakni mencakup hampir semua daerah tropis maupun sub tropis diseluruh dunia (Indira,et al,.2017). Menurut Djakarta(2014), pengklasifikasian nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut :

- Filum : Arthropoda
- Class : Hexapoda/insecta
- Sub class : Pterygota
- Ordo : Diptera
- Sub ordo : Nematocera
- Family : Culicidae
- Sub family : Culicinae
- Genus : Aedes
- Species : *Aedes aegypti*

2. Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Menurut Kemenkes (2023), Nyamuk *Aedes aegypti* termasuk dalam kelompok serangga yang mempunyai metamorfosis sempurna dengan siklus hidup yang terdiri dari empat fase yaitu telur, jentik, pupa dan nyamuk dewasa.

a. Telur



Gambar 2. 7 Telur *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC,2024)

Telur nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk elips memanjang dengan ukuran 0,5-0,8 mm dan berwarna hitam. Ciri khas telur ini adalah memiliki permukaan poligonal, tidak memiliki alat pelampung, dan biasanya terletak secara terpisah pada benda-benda terapung atau dinding dalam tempang penampungan air.

b. Larva



Gambar 2. 8 Larva *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC,2024)

Larva *Aedes aegypti* memiliki bentuk memanjang dengan bulu halus dan tidak memiliki kaki. Struktur tubuhnya simetris bilateral, dengan mata majemuk, antena tanpa duri dan alat-alat mulut pengunyah. Bagian dada larva ini lebih besar dan memiliki bulu simetris. Larva *Aedes aegypti* berkembang melalui empat tahap instar yaitu, instar I dengan panjang 1-2 mm, tubuh transparan dan duri dada belum jelas. Selanjutnya instar II dengan panjang 2,5-3,9mm dan corong

pernafasan yang mulai bewarna hitam. Kemudian instar III panjang 4-11,5 mm dengan corong pernafasan coklat kehitaman dan duri dada yang mulai terlihat jelas. Dan yang terakhir instar IV dimana struktur tubuh lengkap, tubuh langsing serta membentuk sudut tegak lurus dengan permukaan air saat istirahat.

c. Pupa



Gambar 2. 9 Pupa *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC,2024)

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk melengkung dengan bagian kepala dan dada yang lebih besar dibandingkan dengan bagian perut. Pada bagian punggung dadanya terdapat alat pernafasan berbentuk terompet. Pupa ini juga memiliki sepasang alat pengayuh pada ruas perut ke-8 yang digunakan untuk berenang. Alat pengayuh tersebut panjang dan memiliki bulu yang tidak bercabang. Saat istirahat posisi pupa sejajar dengan permukaan air.

d. Nyamuk Dewasa



Gambar 2. 10 Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC,2024)

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa terdiri dari tiga bagian utama yaitu kepala, dada dan perut. Kepala nyamuk memiliki antena berbuku dan mata majemuk. Mulut nyamuk betina berbentuk penusuk dan penghisap, serta lebih memilih manusia sebagai sumber makanan. Perbedaan antara nyamuk jantan dan nyamuk betina terletak pada bentuk antena, yaitu pilose pada betina dan plumose pada jantan.

Dada nyamuk terdiri dari tiga ruas yaitu prothorax, mesothorax dan metathorax. Punggung nyamuk memiliki garis-garis putih yang membedakannya dari jenis nyamuk lain. Perut nyamuk dewasa terdiri dari delapan ruas dengan bintik-bintik putih pada setiap ruasnya.

3. Habitat Hidup *Aedes aegypti*

Habitat perkembangbiakan *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat yang dapat menampung air baik didalam dan diluar rumah, ataupun tempat-tempat umum (Kementerian Kemenkes RI, 2017) dapat dibagi menjadi tiga kategori :

1. Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari seperti bak mandi, drum, tangki, tempayan dan ember.
2. Tempat penampungan air non-sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, bak pembuangan air, dan tempat pembuangan air dari peralatan rumah tangga. Selain itu talang air yang tersumbat dan barang-barang bekas seperti ban, kaleng dan plastik.
3. Tempat penampungan air alami seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, potongan bambu serta berbagai tempat alami lainnya yang dapat menampung air.

Nyamuk ini aktif mengigit pada pagi dan sore hari, dengan aktivitas pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. *Aedes aegypti* memiliki kebiasaan mengisap darah berulang kali dalam satu siklus gonotropik, sehingga sangat sebagai penular penyakit. Setelah mengisap darah,

nyamuk akan beristirahat ditempat yang gelap dan lembab, menunggu proses pematangan telur. Selain itu, nyamuk betina akan meletakkan telurnya diatas permukaan air.

A.3 Ekstraksi dan Masernasi

1. Eksraksi

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV tahun 1995, ekstrak adalah sediaan pekat yang dihasilkan dari proses ekstraksi zat aktif dari bahan alami menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi melibatkan pemindahan massa zat aktif dari dalam sel ke dalam pelarut, sehingga terbentuk larutan zat aktif. Efektivitas ekstraksi dipengaruhi oleh luas permukaan serbuk bahan alami yang bersentuhan dengan pelarut. Namun, hasil ekstraksi juga tergantung pada sifat fisik dan kimia bahan alami yang digunakan (Lisnawati & Payoga, 2020)

a. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Ekstrak

1. Faktor Biologi

Mutu ekstrak tumbuhan obat dipengaruhi oleh beberapa faktor biologi yaitu ;

- Identitas jenis tumbuhan untuk memastikan keaslian dan kualitas bahan.
- Lokasi tumbuhan asal yang mempengaruhi kondisi lingkungan dan interaksi dengan faktor eksternal.
- Periode pemanenan yang mempengaruhi kadar senyawa aktif dalam tumbuhan.
- Penyimpanan bahan tumbuhan yang mempengaruhi stabilitas dan kemungkinan kontaminasi.
- Umur tumbuhan dan bagian yang digunakan yang mempengaruhi kualitas dan kadar senyawa aktif.
- Selain itu, faktor Good Agriculture Practice (GAP) juga mempengaruhi mutu ekstrak tumbuhan obat hasil budaya,

sedangkan untuk tumbuhan liar, faktor kondisi proses pengeringan juga mempengaruhi mutu ekstrak.

2. Faktor Kimia

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh kandungan kimia tumbuhan obatnya, baik yang berasal dari budidaya maupun tumbuhan liar. Faktor kimia yang mempengaruhi mutu ekstrak meliputi:

- Kandungan senyawa aktif dan rasionya.
- Rata-rata kandungan senyawa aktif dalam bahan.
- Komposisi kualitatif bahan tambahan.
- Ukuran alat ekstraksi yang digunakan.
- Jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi.
- Kandungan senyawa terlarut.
- Kandungan logam berat.
- Kandungan pestisida.

b. Metode Ekstraksi

1. Metode ekstraksi dengan pelarut

- Cara dingin
 - 1) Maserasi : Proses pengekstrakan simplisia dengan pelarut pada suhu ruangan dengan pengocokan atau pengadukan berulang.
 - 2) Perkolasi : Ekstraksi dengan pelarut yang dilakukan secara kontinu pada suhu ruangan hingga diperoleh ekstrak yang diinginkan.
- Cara Panas
 - 1) Refluks : Ekstraksi dengan pelarut pada suhu di bawah titik didih pelarut dengan pendingin balik untuk mempertahankan jumlah pelarut yang konstan.

- 2) Soxhlet : Ekstraksi kontinu dengan pelarut baru yang dilakukan dengan alat khusus untuk memperoleh ekstrak yang maksimal.
- 3) Digesti : Maserasi kinetik dengan pengadukan kontinu pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan (40-45°C).
- 4) Infus : Ekstraksi dengan air pada suhu penangas air (96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).
- 5) Dekok : Infus pada waktu yang lebih lama (30 menit) dan suhu titik didih air.

2. Destilasi Uap

Destilasi uap adalah proses ekstraksi minyak atsiri dari bahan segar atau simplisia menggunakan uap air. Proses ini berdasarkan pada peristiwa tekanan parsial senyawa menguap yang terkombinasi dengan fase air dalam ketel. Uap yang mengandung senyawa menguap kemudian dikondensasikan menjadi destilat air yang terpisah dari kandungan yang diinginkan

2. Maserasi

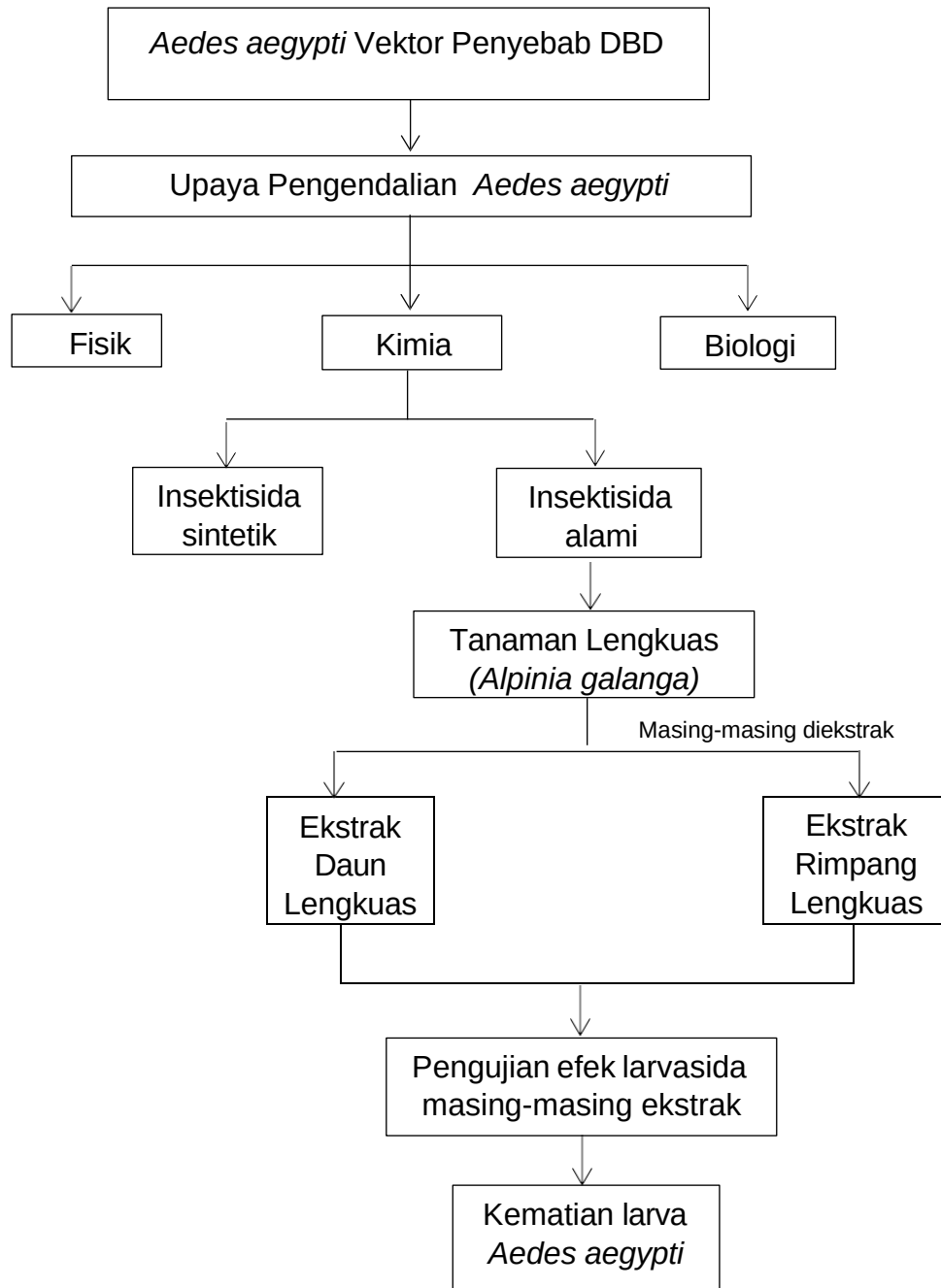
Maserasi adalah metode ekstraksi bahan alam yang melibatkan perendaman serbuk simplisia dalam pelarut organik. Proses ini memungkinkan pelarut menembus dinding sel dan mengeluarkan zat aktif yang terkandung di dalamnya. Maserasi memiliki kelebihan yaitu cara pengerjaannya sederhana dan peralatan yang digunakan mudah didapatkan. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan yaitu waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna (Wijaya *et al.*, 2022).

Dalam memilih pelarut untuk ekstraksi, beberapa faktor harus dipertimbangkan. Pelarut yang ideal harus murah, mudah diperoleh,

stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, serta selektif dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat.

Maserasi memiliki dua tipe yaitu maserasi sederhana dan maserasi ultrasonik/kinetik. Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan metode maserasi sederhana. Maserasi sederhana adalah metode ekstraksi sederhana yang umum digunakan untuk mengekstraksi senyawa dari tanaman. Proses maserasi ini dilakukan dengan merendam bagian simpilisa yang telah dihaluskan atau diekstrak bubuk dalam pelarut di dalam wadah tertutup. Proses perendaman ini berlangsung selama beberapa hari pada suhu kamar, diikuti dengan pengadukan secara berkala untuk mencegah dan memastikan semua bagian ekstrak bubuk tanaman larut dalam pelarut. Setelah itu, cairan akan disaring dan ampasnya diperas untuk memperoleh cairan jernih atau minyak atsiri dari tanaman yang di maserasi. (Nuraida et al., 2022)

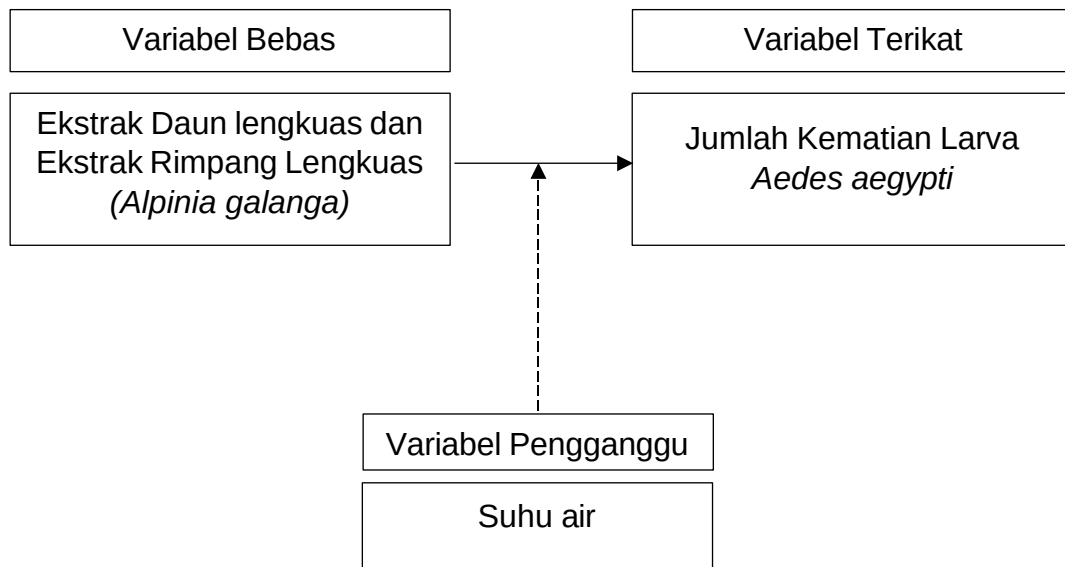
B. Kerangka Teori



Gambar 2. 11 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi dari (Anggal,2021)

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 12 Kerangka Konsep

Keterangan :

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*), adalah variabel yang mempengaruhi hasil/keputusan terhadap variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Ekstrak Daun Lengkuas dan Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%
2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*), adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah diberi perlakuan dalam waktu kontak 4 jam dan dilakukan pengamatan setiap 1 jam sekali
3. Variabel Pengganggu (*Confounding*), adalah variabel yang dapat mempengaruhi hasil dari penelitian. Variabel pengganggu harus dikendalikan. Variabel pengganggu pada penelitian ini adalah suhu air, dimana cara pengendaliannya adalah dengan menyamakan air dengan suhu 28°C-30°C.

D. Definisi Operasional

Tabel 2. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Skala Ukur	Satuan
1.	Ekstrak daun lengkuas	Daun lengkuas akan diekstrak dengan menggunakan metode maserasi dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%.	Timbangan, gelas ukur	Nominal	Persen (%)
2.	Ekstrak rimpang lengkuas	Rimpang lengkuas akan diekstrak dengan menggunakan metode maserasi dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%.	Timbangan, gelas ukur	Nominal	Persen (%)
3.	Jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i> yang ditentukan dengan ciri-ciri larva yang tenggelam dibawah air, tidak bergerak atau tidak berespon saat diberi rangsangan.	Observasi	Rasio	Ekor
4.	Waktu pengamat-an	Lamanya waktu yang digunakan untuk mengamati kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> selama 4 jam.	Stopwatch	Rasio	Jam
5.	Suhu air	Temperatur air saat dilakukan percobaan.	Thermometer	Interval	°C

E. Hipotesis Penelitian

Ho : Tidak ada perbedaan efektivitas antara ekstrak daun lengkuas dengan ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) pada konsentrasi 2%,4%,6%, dan 8% terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

Ha : Ada perbedaan efektivitas antara ekstrak daun lengkuas dengan ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) pada konsentrasi 2%,4%,6%, dan 8% terhadap kematian larva *Aedes aegypti*

Apabila ($p > 0,05$), maka Ho ditolak dan Ha diterima, yang mana ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan.