

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Penelitian Terdahulu**

**1. Liah Kodariah, Fitri Yanti Fauziyah, Ally Kafesa. Tahun 2021.  
Institut Kesehatan Rajawali Bandung**

Penelitian ini dengan judul “Efektivitas Infusa Kulit Nanas Sebagai Biolarvasida *Aedes aegypti*”.

Penelitian ini dilakukan oleh Liah Kodariah, Fitri Yanti Fauziyah, dan Ally Kafesa untuk mengetahui seberapa efektif konsentrasi infusa kulit nanas membunuh larva *Aedes aegypti* dengan melihat nilai LC50. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan menggunakan sampel yang digunakan adalah larva *Aedes aegypti*. Sampel diambil dengan teknik purposive sampling dari penangkaran laboratorium Politeknik Kesehatan Bandung, yang mengandung 140 larva *Aedes aegypti* instar III. Konsentrasi infusa kulit nanas yang digunakan yaitu 23%, 21%, 20%, 19%, dan 17%. Setiap perlakuan berisi 10 larva uji dengan dua kali pengulangan dan diamati setelah 24 jam.

Pada penelitian ini diperoleh hasil persentase kematian larva yaitu pada konsentrasi 23% terdapat kematian larva sebanyak 65%, konsentrasi 21% sebanyak 60%, konsentrasi 20% sebanyak 50%, konsentrasi 19% sebanyak 50%, dan konsentrasi 17% sebanyak 35%. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa infusa kulit nanas dapat digunakan sebagai biolarvasida yang efektif dilihat dari nilai LC50 yaitu pada konsentrasi 19%.

Perbedaan yang terdapat dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada variabel penelitiandan bentuk pada ekstrak kulit buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr*). Untuk penelitian terdahulu menggunakan variabel dependent kematian pada larva *Aedes sp* dengan menggunakan variasi konsentrasi 23%, 21%, 20%, 19%, dan 17%, sedangkan untuk penelitian yang akan

dilakukan menggunakan variabel dependent kematian pada larva *Aedes albopictus* dan menggunakan varian konsentrasi 4%, 6%, 8%, dan 10%.

**2. Marlita Pasinggi, Erlani, Haderiah. Tahun 2022. Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar.**

Penelitian ini dengan judul “Kemampuan Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) Dalam Mematikan Jentik Nyamuk *Culex sp.* Penelitian ini dilakukan oleh Marlita Pasinggi, Erlani, dan Haderiah untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit buah nanas dalam mematikan jentik nyamuk *Culex sp.* Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah jentik *Culex sp* sebanyak 20 ekor setiap perlakuan, jadi total jentik yang digunakan 300 jentik yang akan dipaparkan dengan ekstrak kulit buah nanas dengan konsentrasi 1%, 2%, 3% dan 4%, yang dihitung kematiannya setiap 60 menit selama 3 jam, dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Pada penelitian ini diperoleh bahwa ekstrak kulit buah nanas pada konsentrasi 1% mampu mematikan jentik *Culex sp* dengan persentase kematian yaitu 25%, konsentrasi 2% persentase kematian 30%, konsentrasi 3% persentase kematian 35%, sedangkan pada konsentrasi 4% mampu mematikan 12 ekor jentik yang merupakan persentase kematian tertinggi dengan persentase kematian 60%.

Perbedaan yang terdapat dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada konsentrasi pada ekstrak kulit buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr*), bentuk dari ekstrak kulit buah nanas, dan penggunaan etanol pada proses pengekstrakan. Untuk penelitian terdahulu menggunakan variabel dependent kematian pada larva *Culex sp.* dengan menggunakan ekstrak kulit nanas berbagai varian konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan 4%, sedangkan untuk penelitian yang akan dilakukan menggunakan variabel dependent jentik *Aedes albopictus* dan menggunakan ekstrak kulit nanas dengan varian konsentrasi 4%, 6%, 8%, dan 10%. Bentuk dari

ekstrak kulit nanas pada penelitian terdahulu yaitu berbentuk larutan dan pengestrakan menggunakan etanol sedangkan untuk peletian yang akan dilakukan bentuk ekstrak simplisia dari kulit nanas berbentuk serbuk.

## **B. Telaah Pustaka Relevan**

### **1. Morfologi dan Daur Hidup *Aedes albopictus***

*Aedes albopictus* merupakan nyamuk taman (nyamuk hutan) yang memperoleh makanannya dengan cara menggigit dan menghisap darah berbagai hewan dan berkembang biak di lubang pohon, lekukan tanaman, petak bambu, dan kelapa terbuka. Relatif banyak tempat yang cocok dihuni *Aedes albopictus* saat musim hujan. Inilah sebabnya mengapa *Aedes albopictus* menjadi nyamuk yang selalu menggigit manusia dari pagi hingga sore (Nugraheni, 2011).

Nyamuk *Aedes* betina dewasa mempunyai tubuh berwarna dasar coklat dan hitam, ukuran antara 3-4 mm. Tubuh dan anggota tubuhnya ditutupi sisik bergaris putih keperakan. Pada tubuh bagian belakang adanya 2 garis lekukan vertikal di kiri dan kanan. Ukuran nyamuk *Aedes* bervariasi dari satu populasi ke populasi lainnya, tergantung pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang mereka terima selama perkembangannya. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil dibandingkan nyamuk betina dan mempunyai bulu tebal pada antenanya (Anonymous, 2023).

Nyamuk *Aedes albopictus* memiliki ukuran lebih kecil dari nyamuk *Aedes aegypti* (Fadli, 2022). Nyamuk *Aedes albopictus* memiliki sisik hitam mengkilap dan sisik putih keperakan yang terdapat palpus dan tarsus, dua sayap bersisik, dan enam kaki panjang yang antar spesies beda-beda panjangnya. Pada nyamuk bagian mulutnya berbentuk probosis yang panjangnya melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina probosis berfungsi sebagai alat penghisap darah pada manusia maupun hewan. Sedangkan, pada

nyamuk jantan probosis berfungsi sebagai menghisap bahan-bahan cair seperti nextar yang ada pada tumbuhan dan buah (Sucipto, 2013).

Klasifikasi ilmiah *Aedes albopictus*

Kerajaan	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Anthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Sub Ordo	: <i>Nematocera</i>
Family	: <i>Culicidae</i>
Sub Family	: <i>Culiciana</i>
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes albopictus</i>

Daur hidup nyamuk *Aedes albopictus* adalah metamorfosis sempurna yang berawal dari telur – larva – pupa dewasa – nyamuk dewasa. Untuk tahap telur larva, dan pupa habitatnya di air, sedangkan untuk nyamuk dewasa hidup di udara (Sucipto, 2013). Pada telur nyamuk *Aedes albopictus* berwarna hitam kecoklatan, tunggal, dan berbentuk oval tidak berlampung dengan ukuran telur nyamuk antara 0,2 – 1 mm. Telur nyamuk *Aedes albopictus* terletak di tempat-tempat yang kering namun dapat tergenang air saat hujan (Anonymous, 2023).

Telur nyamuk *Aedes albopictus* yang di dalam air berbentuk seperti oval akan menetas dan berubah menjadi larva dalam 2-3 hari. Larva satu hari disebut instar I, larva dua hari disebut instar II, larva tiga hari disebut instar III, dan larva empat hari disebut instar IV (Sucipto, 2013).

Pertumbuhan larva nyamuk *Aedes albopictus* terdiri dari 4 substansi instar dengan penjabaran sebagai berikut :

- a) Instar I, berusia satu hingga dua hari setelah menetas dan memiliki ukuran paling kecil antara 1-2 mm. Untuk larva nyamuk *Aedes albopictus* instar I memiliki gigi-gigi sederhana tanpa duri lateral pada ruas abdomen ke-8 yang belum terlihat dengan jelas.

- b) Instar II, berukuran 2,5-3,5 mm dan tumbuh selama 2-3 hari setelah menetas. Pada abdomen ke-8 gigi-gigi sederhana tanpa duri lateral masih tidak terlihat jelas dan corong kepala mulai menghitam.
- c) Instar III, memiliki berukuran 4-5 mm dan berumur tiga hingga empat hari setelah menetas. Gigi sederhana pada abdomen ke-8 mulai terlihat jelas dan corong kepala berwarna coklat kehitaman.
- d) Instar IV, mencapai ukuran terbesarnya, yaitu 5-6 mm dan tumbuh selama empat hingga enam hari setelah menetas. Semua bagian nyamuk *Aedes albopictus* instar IV terlihat jelas, dan kepalanya menjadi berwarna gelap (Sucipto, 2013)



**Gambar 2. 1 Larva Nyamuk *Aedes albopictus***

Bionomik nyamuk *Aedes albopictus* sebagai berikut :

a) Tempat Istirahat (*Resting Places*)

Nyamuk *Aedes albopictus* cenderung mencari tempat istirahat di dedaunan atau tempat gelap di sekitar rumah, seperti tumpukan kayu atau kolong bangunan. Nyamuk ini lebih tahan terhadap suhu rendah dibandingkan *Aedes Aegypti* (Anonymous, 2023).

b) Perilaku Makan (*Feeding Habit*)

*Aedes albopictus* aktif di luar ruangan, di tempat yang teduh dan terlindung dari angin. Nyamuk ini aktif menggigit pada siang hari. Puncak aktivitas menggigit bervariasi tergantung habitat nyamuk, namun *Aedes albopictus* diketahui berasosiasi erat

dengan area bervegetasi di dalam dan di luar rumah pada pagi dan sore hari. Sekitar empat atau lima hari setelah menghisap darah, nyamuk betina akan bertelur di genangan air, lubang pohon, dan ruas bambu di sekitar rumah (CDC, 2020).

c) Tempat Perkembangbiakan (*Breeding Places*)

Nyamuk *Aedes albopictus* berkembang biak di lubang pohon, lekukan tanaman, petak bambu, dan kelapa terbuka. Relatif banyak tempat yang cocok dihuni *Aedes albopictus* saat musim hujan (Nugraheni, 2011).

Faktor yang mempengaruhi perkembangan larva :

a) Suhu

Suhu air merupakan suhu optimal untuk perkembangan larva yang kisaran pada suhu 20°C-30°C, sehingga suhu dapat mempengaruhi perkembangan larva.

b) pH

pH atau derajat keasaman air pada media ternak merupakan faktor yang menentukan kelangsungan perkembangan larva. Larva akan mati pada  $Ph \leq 3$  dan  $\geq 12$ .

c) Kelembapan

Kelembapan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan larva. Kondisi yang optimal untuk perkembangan larva yaitu 80–90,5%.

d) Curah Hujan

Curah hujan akan mempengaruhi banyaknya tempat perindukan, temperatur serta kelembapan.

e) Media Perindukan (sumber air)

Media air dapat mempengaruhi jenis larva yang akan berkembang.

## 2. Upaya Pengendalian

Upaya pengendalian hama adalah cara yang digunakan untuk membasmi/mengurangi hama di lingkungan sekitar dengan

menggunakan berbagai metode. Beberapa upaya pengendalian hama dengan metode sebagai berikut (Prakoso, 2019) :

a) Pengendalian secara biologi

Pengendalian secara biologi merupakan upaya pengendalian dengan memanfaatkan pemangsa alami atau predator hama. Contohnya memanfaatkan ikan untuk membasi jentik-jentik.

b) Pengendalian secara fisika

Pengendalian secara fisika merupakan upaya pengendalian secara mekanis melalui tindakan nyata, dengan pengendalian tersebut membutuhkan waktu lama sehingga hasilnya kurang optimal.

c) Pengendalian secara kimia

Pengendalian secara kimia merupakan upaya pengendalian dengan menggunakan pestisida. Pestisida adalah zat kimia yang digunakan untuk pengendalian hama dalam dosis tertentu.

Pestisida menurut asal dan proses bahan aktif terbagi menjadi 2 yaitu pestisida kimia dan pestisida alami atau natural. Salah satu jenis pestisida berdasarkan organisme sasaran yaitu larvasida yang digunakan untuk mengendalikan serangga hama pada stadia larva. Larvasida terbagi menjadi 3 menurut penyusun bahan aktifnya sebagai berikut (Dripp, 2020) :

1) Larvasida Anorganik

Larvasida anorganik merupakan larvasida yang dalam susunan kimia bahan aktifnya tidak mengandung karbon, daya racun yang sangat kuat, dan sulit terurai.

2) Larvasida Organik

Larvasida organik merupakan larvasida yang dalam susunan kimia bahan aktif mengandung karbon. Larvasida organik adalah tumbuhan atau natural seperti ekstrak tanaman.

3) Larvasida sintetik

Larvasida sintetik merupakan larvasida hasil rekayasa kimia yang dibuat dipabrik.

### 3. Morfologi Buah Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*)

Klasifikasi ilmiah (*Ananas Comosus L. Merr*)

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan biji)
Kelas	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup)
Ordo	: <i>Farinosae (Bromeliale)</i>
Famili	: <i>Bromiliaceace</i>
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas Comosus L. Merr</i> )



**Gambar 2. 2 Buah Nanas**

Buah nanas merupakan buah berupa semak dan memiliki nama ilmiah *Ananas Comosus*. Sebelum masa Colombus, nanas telah divaksinasi di Brasilia (Amerika Selatan). Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan Semenanjung Malaysia. Selain itu, mereka pertama kali datang ke Indonesia sekitar tahun 1599 pada abad ke-15 (Ardiansyah, 2019).

Bagian utama yang bernilai ekonomi penting dari tanaman nanas adalah buahnya. Buah nanas selain dikonsumsi segar juga diolah menjadi berbagai macam makanan dan minuman. Masyarakat umum menyukai nanas karena rasanya yang manis sampai agak masam saat masih segar. Selain itu, nanas memiliki tingkat gizi yang tinggi dan

lengkap. Di dalam buah nanas mengandung bromelain, enzim protease yang dapat menghidrolisa peptine, protease, atau protein sehingga dapat digunakan untuk melunakkan daging (Ardiansyah, 2019).

Dilihat dari kandungan gizinya, nanas adalah sumber zat pengatur, yaitu vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh manusia untuk menjaga proses metabolisme tubuh dalam keseimbangan yang sehat. Fungsi vitamin dan mineral ini adalah untuk memastikan bahwa proses metabolisme berjalan secara normal (Ardiansyah, 2019).

Morfologi buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr*), sebagai beriku :

1. Akar

Akar tanaman nanas terdiri dari akar tanah dan akar lateral. Akar tanaman nanas tumbuh keluar dari batang dan masuk ke dalam ruang antara batang dan daun. Akar tanaman nanas kemudian akan menjadi pipih dan melilit karena akar tanaman dalam keadaan terjepit (Elfianis, 2022).

2. Batang

Tanaman nanas mempunyai batang yang pendek dan ditumbuhi daun serta akar tanaman. Batang tanaman nanas sendiri berukuran 20-30 cm, batang tanaman bagian bawah bisa sekitar 2-3,5 cm, sedangkan batang bagian atas sekitar 5,5-6,5 cm, kemudian meruncing di bagian atas. Batang nanas mempunyai bagian yang pendek, hal ini terlihat pada saat daunnya dicabut atau daunnya rontok. Panjang segmen ini bervariasi dari 1 hingga 10 mm (Elfianis, 2022).

3. Daun

Daun tanaman nanas tidak memiliki tulang daun dan panjang daunnya bisa mencapai 90 cm tergantung varietas tanamannya. Letak daun nanas biasanya sedikit ke atas vertikal dari bagian tengah batang. Ujung daun memanjang dan menyempit pada bagian ujungnya. Warna daun tanaman

nanas ada yang hijau tua, merah tua bergaris atau kemerahan, tergantung varietas yang ditanam (Anonymous, 2017).

#### 4. Buah

Tanaman nanas berbentuk bulat panjang dengan buah yang majemuk yang dihasilkan dari gabungan 100 hingga 200 bunga. Setelah penyerbukan, mata buah nanas akan terbentuk dari titik bunga. Kulit buah memiliki sisik-sisik yang simetris dan mahkota di ujung buah, yang dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman. Jenis varietas nanas menentukan ukuran, bentuk, rasa, dan warna buah (Anonymous, 2017).

#### 4. Pemanfaat Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*)

Buah nanas (*Ananas comosus L. Merr*) merupakan buah yang tumbuh subur di berbagai daerah di Indonesia didukung oleh iklim tropis dan kondisi geografis yang mendukung sehingga buah nanas mudah dijumpai.

Buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) merupakan salah satu buah yang sangat diminati oleh masyarakat. Buah nanas mengandung banyak air dan memiliki banyak nutrisi yang baik untuk tubuh. Kandungan buah nanas yang baik untuk tubuh, yaitu vitamin A, vitamin C, kalsium, kalium, protein, bromelin, natrium, zat besi, magnesium, dan serat (Reiza *et al.*, 2019).



**Gambar 2. 3 Kulit Buah Nanas**

Banyak masyarakat yang mengonsumsi buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) sehingga sering menjumpai limbah kulit nanas yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Kulit buah nanas (*Ananas*

*Comosus L. Merr*) kebanyakan hanya sebagai makanan hewan dan diolah menjadi pupuk padat maupun cair, sehingga banyak masyarakat yang masih belum mengerti bahwasannya kulit buah nanas dapat diolah menjadi larvasida untuk membunuh larva yang nantinya akan menjadi nyamuk pembawa virus penyakit.

##### **5. Phytokimia Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*)**

Kulit buah nanas adalah limbah sisa dari daging dan buah nanas karena kurang dimanfaatkan sehingga limbah dari buah nanas cukup banyak (Reiza *et al.*, 2019). Kulit nanas mengandung flavonoid, alkaloid, tannin, enzim bromelain sebagai metabolit sekunder (Ibrahim *et al.*, 2018). Enzim bromelain memiliki kemampuan dapat merusak dan melisiskan dinding kulit dan saluran pencernaan larva. Akibatnya, larva nyamuk akan mati dan enzim itu akan masuk ke dalam tubuh larva untuk mengambil nutrisi (Juariah & Irawan, 2017). Senyawa flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan dengan cara masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan untuk merusak sistem syaraf, dan menghentikan pernapasan larva. Senyawa tannin dan saponin sebagai racun perut yang masuk ke dalam tubuh larva melalui saluran pencernaan untuk melemahkan enzim pencernaan dan menghambat penyerapan makanan (Anggraini, 2019).

Enzim bromelain memiliki kemampuan dapat merusak dan melisiskan dinding kulit dan saluran pencernaan larva sehingga dapat mempercepat mematikan jentik *Aedes albopictus*. Kandungan enzim bromelain yang paling tinggi terdapat pada kulit buah nanas muda, sedangkan pada kulit buah nanas kandungan enzim bromelain lebih sedikit (Hairi, 2010).

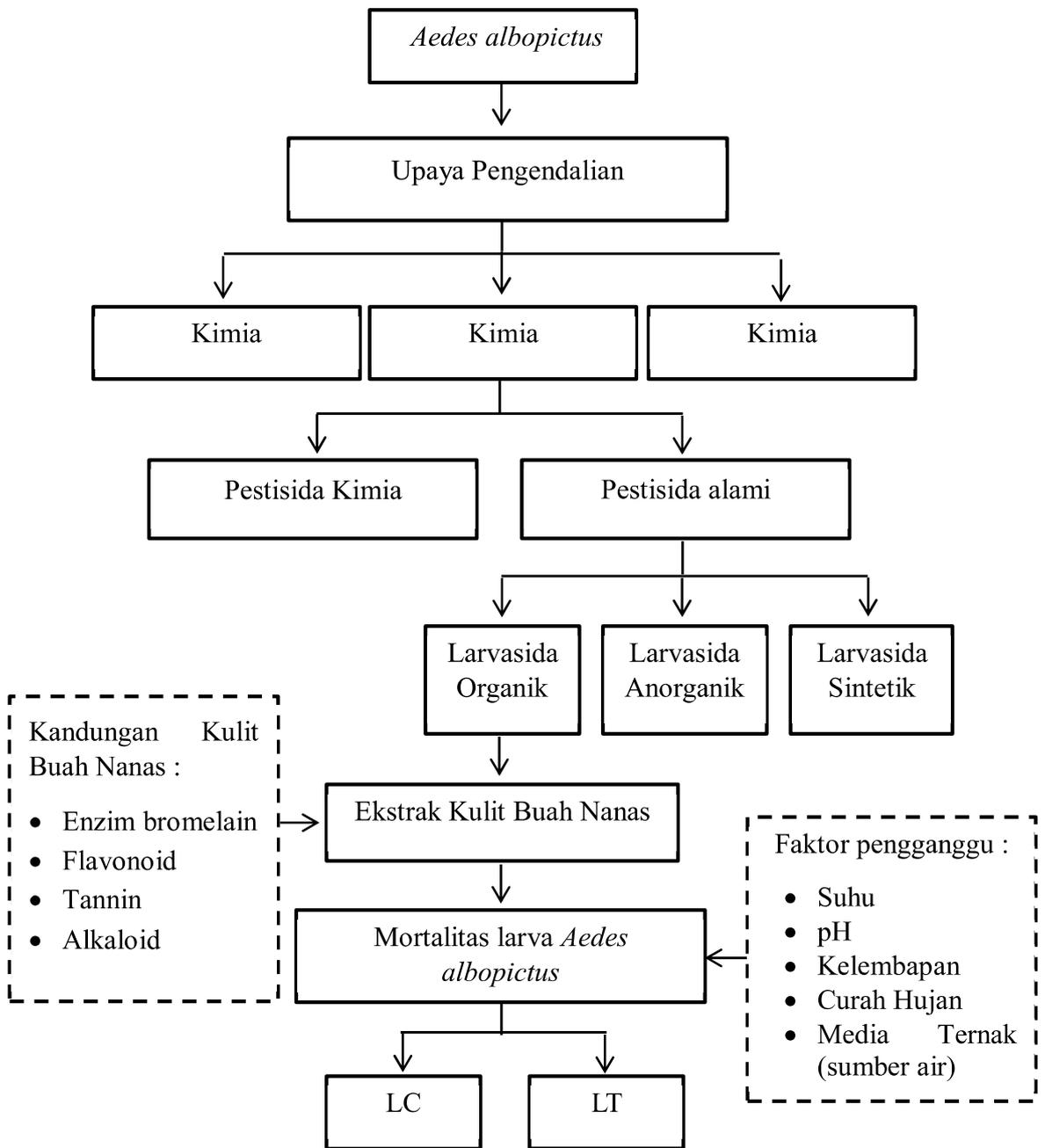
##### **6. Penentuan Efektivitas Larvasida**

Efektivitas larvisida dihitung dari jumlah larva nyamuk yang mati setelah terkontaminasi diberbagai variasi konsentrasi selama 24 hingga 48 jam. Kemudian, konsentrasi larvisida dipersempit lagi dari tingkat yang

menyebabkan mortalitas larva 10-95%, dan hasilnya adalah nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  (Adibah & Dharmana, 2017).

LC atau *Lethal Concentration* adalah suatu perhitungan untuk menentukan keaktifan dari suatu konsentrasi ekstrak atau senyawa yang dapat mematikan beberapa persen dari hewan uji (Fahmi, 2016). Sedangkan pengukuran waktu yang diperlukan untuk membunuh hewan uji yaitu LT atau *Lethal Concentration* (Anonymous, 2021).

### C. Kerangka Teori

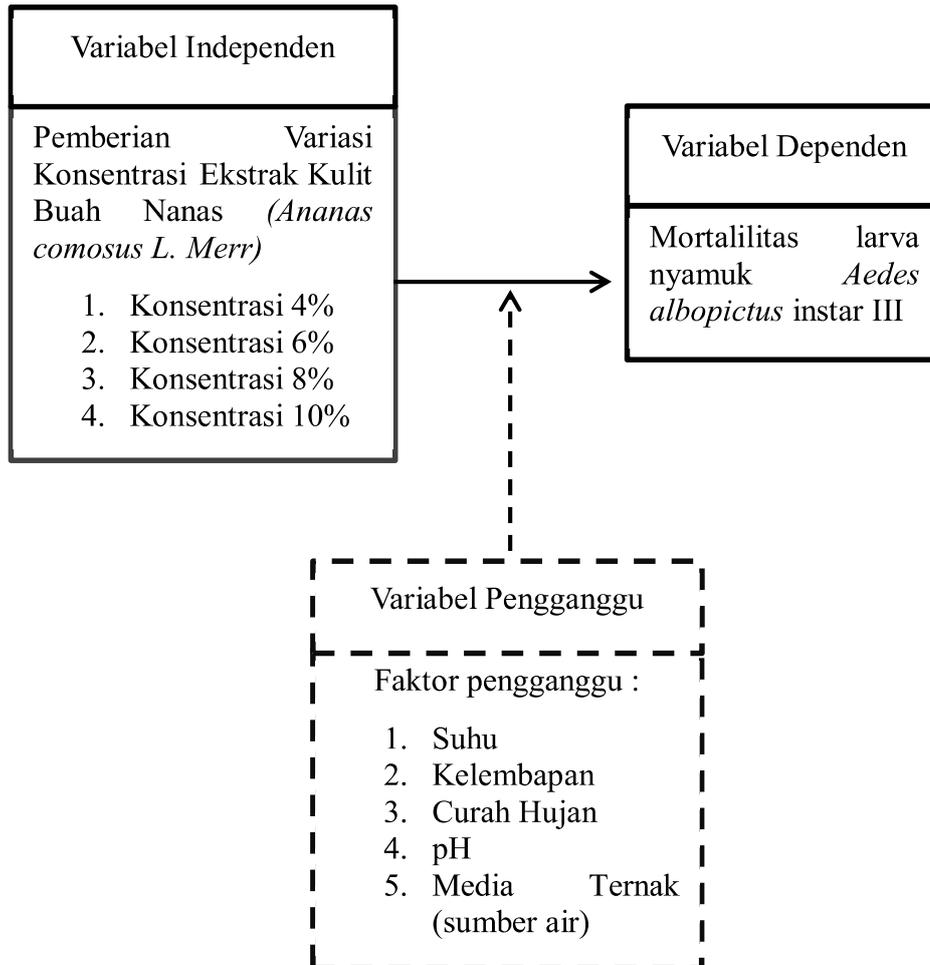


Gambar 2. 4 Kerangka Teori

—————> : Diteliti  
 - - - - -> : Tidak diteliti

Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa, kandungan kulit buah nanas yang dapat mempengaruhi mortalitas larva *Aedes albopictus* ada empat, yaitu kandungan enzim bromelain, flavonoid, tannin, dan alkaloid.

#### D. Kerangka Konsep



**Gambar 2. 5 Kerangka Konsep**

- > : Diteliti  
 - - - - -> : Tidak diteliti

Kerangka konsep adalah skema, bagan, atau gambar yang menggambarkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Dalam istilah lain, kerangka konsep adalah kerangka berpikir yang

membantu membentuk teori dengan menjelaskan bagaimana variabel yang belum diketahui berhubungan satu sama lain (Muhammad Sholeh, 2018).