

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Anggi Pranata. 2021, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati.
Penelitian dengan judul “Perbandingan Efektivitas Ekstrak etil Asetat Dan n-heksana Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*”
Penelitian ini adalah membandingkan efektivitas antara ekstrak etil asetat dengan n-heksana kulit bawang merah. Menunjukkan ekstrak n-heksana kulit bawang merah lebih efektif terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan LT50 6,300 jam dibanding ekstrak etil asetat kulit bawang merah dengan LT50 6,944 jam.
2. Denok Dwi Anggraini. 2020, Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi Kesehatan Lingkungan Magetan.
Penelitian dengan judul “Perbedaan variasi campuran larutan lengkuas putih dan daun pepaya terhadap mortalitas larva *Culex sp*”
Hasil pengamatan ini adalah campuran larutan lengkuas putih dan daun pepaya belum efektif mematikan larva *Culex sp* dengan konsentrasi 17% yang memperoleh hasil presentasi 26,6%.
3. Monica Puspa Sari dan Rina Priastini Susilowati. 2020, Universitas Kristen Krida Wacana Jakarta Barat.
Penelitian dengan judul “Efektivitas Infusa Umbi Bawang Merah (*Allium cepa*) Dan Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*”
Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui efektivitas infusa umbi bawang merah dan kulit jeruk limau terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* dalam berbagai konsentrasi. Hasil dari penelitian ini adalah LC₅₀ infusa umbi bawang merah dan kulit jeruk limau sebesar 3,04% 3,42% dan LC₉₀ sebesar 6,49%; 6,98% dengan mortalitas mendekati 90%.
4. Vida Elsyana dan Dewi Chusniasih. 2020, Politeknik Negeri Lampung Prodi Farmasi Universitas Malahayati

Penelitian dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Biolarvasida Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*)”

Hasil dari penelitian ini adalah menguji aktivitas biolarvasida ekstrak etanol kulit bawang merah terhadap larva *Aedes aegypti* instar III dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terendah dari ekstrak yang mampu mematikan 50% populasi larva *Aedes aegypti*. Dan hasil yang didapatkan dari ekstrak etanol kulit bawang tidak bersifat aktif terhadap larva *Aedes aegypti* ($LC_{50} > 750 \mu\text{g/mL}$) berpotensi rendah sebagai biolarvasida terhadap *Aedes aegypti*.

| No | Judul Penelitian | Tujuan Penelitian | Jurnal | Desain | Populasi dan Sampel | Variabel | Hasil |
|----|--|---|---|--|--|--|---|
| 1. | Perbandingan Efektivitas Ekstrak etil Asetat Dan n-Heksana Kulit Bawang Merah (<i>Allium Cepa L.</i>) Sebagai Larvasida <i>Aedes aegypti</i> | Untuk mengetahui waktu kematian yang paling efektif sebagai larvasida nyamuk <i>Aedes aegypti</i> . | Anggi Pranata, Tutik, dan Selvi Marcellia | Eksperimen murni dengan rancangan post test only with control group untuk melihat perbandingan efektivitas ekstrak Etil Asetat dan n-heksana kulit bawang merah sebagai larvasida <i>Aedes aegypti</i> | Populasinya adalah Larva nyamuk Sampelnya larva <i>Aedes aegypti</i> | Perbandingan Efektivitas Ekstrak etil Asetat Dan n-heksana Kulit Bawang Merah Sebagai Larvasida <i>Aedes aegypti</i> . | Ekstrak n-heksana kulit bawang merah lebih efektif terhadap larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan LT50 6,300 jam dibanding ekstrak etil asetat kulit bawang merah dengan LT50 6,944 jam. |
| 2. | Perbedaan variasi campuran larutan lengkuas putih dan daun pepaya | Untuk mengetahui perbedaan variasi campuran larutan lengkuas putih dan | Denok Dwi Anggraeni | Eksperimen murni (<i>True Experiment</i>) yaitu untuk melihat pengaruh | Populasinya adalah Larva nyamuk Sampel <i>Culex</i> | Perbedaan potensi antara bahan rimpang lengkuas putih | Konsentrasi campuran larutan lengkuas putih dan daun pepaya |

| No | Judul Penelitian | Tujuan Penelitian | Jurnal | Desain | Populasi dan Sampel | Variabel | Hasil |
|----|---|--|--|---|---|---|---|
| 2 | terhadap mortalitas larva <i>Culex</i> sp. | daun pepaya terhadap mortalitas larva <i>Culex</i> sp. | | beberapa konsentrasi dari campuran larutan daun pepaya dan lengkuas putih terhadap kematian Larva nyamuk <i>Culex</i> sp. | sp di rumah Wahyu Isnan Hudaya Desa Tanjungsari Kec. Panekan Kab. Magetan | dengan daun pepaya | dengan konsentrasi sebesar 17% belum efektif, tetapi dapat membunuh larva <i>Culex</i> sp yang paling tinggi. |
| 3. | “Efektivitas Infusa Umbi Bawang Merah (<i>Allium cepa</i>) Dan Kulit Jeruk Limau (<i>Citrus amblycarpa</i>) Terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i> | untuk mengetahui efektivitas infusa umbi bawang merah dan kulit jeruk limau terhadap mortalitas larva <i>Aedes aegypti</i> | Monica Puspa Sari, Rina Priastini Susilowati | Eksperimen murni untuk melihat efektivitas infusa umbi bawang merah dan kulit jeruk limau terhadap mortalitas larva <i>Culex</i> sp | Populasi penelitian ini adalah larva <i>Aedes aegypti</i> | Umbi Bawang Merah Dan Kulit Jeruk Limau | Efektivitas infusa umbi bawang merah dan kulit jeruk sebagai larvasida <i>Aedes aegypti</i> adalah 6,49 % (LC ₅₀) dan 6,98% (LC ₉₀) dapat |

| No | Judul Penelitian | Tujuan Penelitian | Jurnal | Desain | Populasi dan Sampel | Variabel | Hasil |
|----|---|---|----------------------------------|--|----------------------------|--|---|
| | | dalam berbagai konsentrasi. | | | | | digunakan sebagai larvasida alami dengan mortalitas 90%. |
| 4. | Uji Potensi Ekstrak Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Biolarvasida Nyamuk Demam Berdarah (<i>Aedes aegypti</i>) | Untuk menguji aktivitas biolarvasida ekstrak etanol kulit bawang merah terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> instar III | Vida Elsyana dan Dewi Chusniasih | Eksperimen Murni (<i>True Experiment</i>) untuk melihat konsentrasi ekstrak kulit bawang merah terendah yang dapat mematikan 50% populasi larva <i>Aedes aegypti</i> | Larva <i>Aedes aegypti</i> | Konsentrasi terendah untuk mematikan 50% populasi larva <i>Aedes aegypti</i> | ekstrak dapat mematikan larva <i>A. aegypti</i> , namun tidak mampu membunuh sebanyak 50% dari populasi uji dengan konsentrasi lebih kecil dari 750 µg/mL (LC50 > 750 µg/mL). |

B. Telaah Pustaka Lain yang Sesuai

1. *Culex Sp*

Nyamuk *Culex sp.* adalah jenis nyamuk yang antropofilik (mengigit manusia) pada malam hari. Perkembangbiakan *Culex sp.* ini bisa ditemukan pada air yang keruh dan tersebar di berbagai tempat dari kota hingga pedesaan. Nyamuk dari genus *Culex sp* adalah penyebab penyakit *Japanese encephalitis* dan sebagai vektor penyakit kaki gajah (Mayasari, 2011).

a. Taksonomi nyamuk *Culex sp.* sebagai berikut:

Kerajaan : *Animalia*

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Keluarga : *Culicidae*

Genus : *Culex sp*

Spesies : *Culex fatigans, Culex pipiens, Culex tritaeniorchincus*

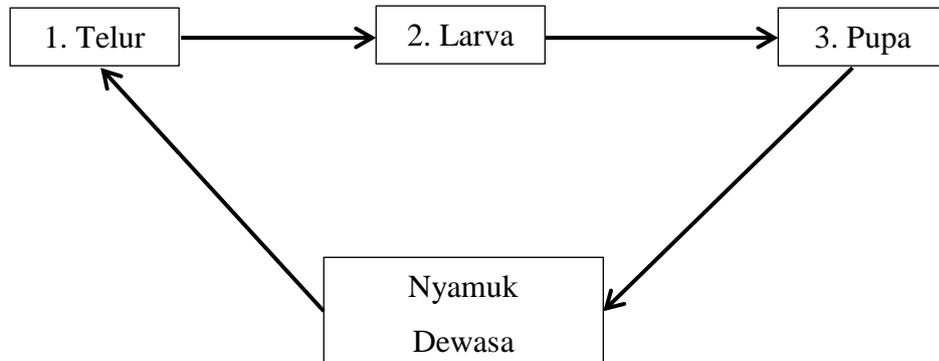
b. Morfologi nyamuk *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* memiliki ciri ciri badan berwarna kecoklatan, dengan probosis gelap bersisik pucat, skutum coklat, serta dilengkapi sisik emas keperakan. Memiliki sayap gelap, femur kaki belakang berwarna pucat, kaki berwarna gelap kecuali pada persendiannya (Hadu, 2016).

Larva *Culex* dapat ditemukan dimanapun pada air yang kotor, seperti selokan, sawah, kolam, dll (Aryani, 2008). Telur *Culex sp* memiliki ciri ciri berbentuk silinder memanjang, berwarna coklat, posisi vertikal di permukaan air, tersementasi pada susunan 300 telur. Telur *Culex* berderet rapi pada air seperti kait dan tidak terdapat pelampung (Yunita, 2014). Untuk membedakan antara nyamuk jantan dan betina dapat dilihat pada palpusnya, untuk nyamuk jantan palpusnya memiliki rambut yang lebat sedangkan untuk nyamuk betina pada palpus rambutnya lebih jarang.

c. Siklus Hidup nyamuk *Culex sp*

Menurut Herdiana (2015), siklus hidup nyamuk *Culex sp* secara sempurna meliputi 4 tahap, yaitu:



Gambar 2.1. Siklus hidup nyamuk

1) Stadium Telur

Telur *Culex sp* pada air membentuk rakit di atas permukaan air. Telur yang baru saja diletakkan berwarna putih, kemudian 1-2 jam akan berubah menjadi coklat. Telur nyamuk *Culex sp* berbentuk seperti sebuah peluru senapan.



Gambar 2.2. Telur Nyamuk *Culex sp* (Sucipto,2011)

2) Stadium Larva

Setelah kontak dengan air, telur akan menetas sekitar 2-3 hari. Pertumbuhan dan perkembangan larva di pengaruhi oleh suhu yang optimum, untuk suhu perkembangan nyamuk berkisar 20°C-28°C. Larva nyamuk *Culex sp* dapat hidup di tingkat keasaman pH 6-8. Pada stadium larva ada empat tingkatan perkembangan atau biasa disebut instar yang terjadi selama

selama 6-8 hari. Menurut Suparyati (2016) stadium larva terbagi menjadi empat tingkatan instar yaitu sebagai berikut:

- a) Usia larva 1-2 hari atau instar I, memiliki ukuran tubuh 1-2 mm, dilengkapi dengan duri pada thorax namun belum nampak jelas dan rongga alat pernapasan belum ada siphon belum nampak jelas
- b) Usia larva 2-3 atau instar II, memiliki ukuran tubuh 2,5-3,5 mm, dengan duri pada thorax mulai nampak jelas dan corong alat pernapasan mulai berwarna coklat kehitaman.
- c) Usia larva 3-4 atau instar III, memiliki ukuran tubuh 4-5 mm, dengan duri pada thorax nampak jelas dan corong alat pernapasan berwarna coklat kehitaman.
- d) Usia larva 4-6 atau instar IV, memiliki ukuran tubuh 5-6 mm dengan kepalanya yang berwarna gelap.

Untuk kebutuhan makanan, larva mencari di tempat perindukannya. Waktu yang dibutuhkan larva untuk menjadi pupa adalah 6-8 hari.



Gambar 2.3. Larva *Culex* sp (Blosser, 2013)

3) Stadium Pupa

Stadium pupa merupakan stadium terakhir larva di dalam air. Dalam stadium ini larva *Culex* tidak memerlukan makanan dan juga pada tahap ini terjadinya pembentukan sayap hingga terbang, stadium pupa akan memakan waktu 1-2 hari. Pada fase ini nyamuk membutuhkan waktu 2-5 hari untuk menjadi

nyamuk. Dan selama fase ini pupa tidak akan makan apapun dan akan berevolusi menjadi nyamuk dewasa yang dapat terbang dan keluar dari air serta mencari makanan (Gandahusada, 2000).



Gambar 2.4. Pupa Nyamuk *Culex* sp (Beach, 2016)

4) Stadium nyamuk Dewasa

Nyamuk jantan biasanya tidak akan meninggalkan sarang tempat perkembangbiakkan mereka untuk menunggu nyamuk betina siap kawin. Alasan mengapa nyamuk betina mencari darah adalah untuk mematangkan telur telurnya. Perbedaan nyamuk betina dan jantan adalah pada nyamuk betina memiliki palpus yang lebih pendek dari probosisnya, sedangkan untuk nyamuk jantan sebaliknya probosisnya yang lebih pendek dari palpusnya. Biasanya nyamuk *Culex* sp mencari darah pada malam hari.



Gambar 2.5. Nyamuk *Culex* sp Dewasa (Anthika, 2018)

d. Perilaku Istirahat Nyamuk *Culex sp.*

Sesudah menghisap dara, nyamuk akan mencari tempat untuk bersistirahat, dalam waktu istirahat tersebut sambil menunggu proses perkembangan telur. Nyamuk *Culex sp* beristirahat di dalam rumah (*endofilik*) bisa di dinding rumah dan juga bisa beristirahat di luar rumah (*eksofilik*) yaitu pada tanaman, kandang binatang, tempat yang berdekatan dengan tanah atau di tempat yang agak tinggi (Sucipto, 2011).

2. Bawang Merah

Bawang merah adalah salah satu tumbuhan umbi umbian yang ada di dunia. Bawang merah (*Allium cepa L.*) adalah tanaman yang tumbuh di waktu tertentu dengan ciri ciri umbi yang bergerombol dan daun runcing berongga setinggi 15-40 cm. Pendapat Tjitrosoepomo (2010),

a. Taksonomi Bawang Merah

Klasifikasi kulit bawang merah sebagai berikut.

- Kerajaan : *Plantae*
- Filum : *Spermatophyta*
- Kelas : *Monocotyledoneae*
- Ordo : *Liliales*
- Keluarga : *Liliaceae*
- Genus : *Allium*
- Spesies : *Allium cepa L.*



Gambar 2.5. Bawang Merah (Suriani, 2011)

b. Morfologi Bawang Merah

Secara morfologi, bawang merah dibedakan atas akar, batang, daun, bunga dan biji. Pada akarnya terdiri atas akar pokok (*primary root*) yang digunakan untuk tumbuh akar adventif (*adventitious root*) yang berfungsi untuk menopang tanaman bawang dan untuk menyerap air dan zat-zat hara dari dalam tanah. Akarnya bisa tumbuh hingga kedalaman 30 cm, berwarna putih, dan apabila diremas berbau menyengat (Pitojo, 2003).

Bawang merah berakar serabut menyebar, memiliki cabang banyak dan tidak terlalu dalam. Bawang merah memiliki akar yang tumbuh hingga 15-30 cm di dalam tanah. Pada bagian umbinya memiliki bentuk bulat dan mengerucut dibagian pangkal batangnya. Dengan adanya banyak jenisnya, menghasilkan berbagai ukuran yang beragam juga. Kulitnya memiliki beberapa warna antara lain putih, kuning, merah muda, merah tua, dan merah keunguan (Hakiki, 2015).

Batang bawang merah merupakan kuncup kecil dari tanaman tersebut. Pada saat masa pertumbuhan, bawang merah akan tumbuh tunas baru berdempetan yang biasa disebut dengan “siung”. Siung bertumbuh disaat bawang merah memperbanyak ruas-ruasnya dan benihnya. Warna kulit umbinya bergantung pada jenisnya. Bawang merah juga menghasilkan bau tajam. (Wibowo, 2010).

Daun bawang merah memiliki bentuk tabung dengan ujung yang lancip, dan berongga didalamnya serta memiliki panjang 15-40 cm. Daun bawang merah memiliki warna hijau tua atau hijau muda. Daun yang sudah tua nantinya akan berubah warnanya menjadi kuning. Selain itu daun bawang merah perlahan akan tumbang dan pada akhirnya kering yang diawali dari ujung daun. Seperti daun pada umumnya, daun bawang merah juga berfungsi sebagai tempat untuk berfotosintesis dan juga bernafas dimana hal tersebut mempengaruhi daya hidup tumbuhan bawang merah (Annisava dan Solfan, 2014).

Bawang merah memiliki umbi yang beruas-ruas, dimana menjadi tempat penyimpanan cairan semenjak tunas hingga keluar akar. Kuncup

pada tumbuhan nantinya akan tumbuh tunas umbi baru yang nantinya akan bertambah dan menjadi rumpun. Umbi bawang merah memiliki bentuk umbi yang bervariasi yaitu bulat sampai berbentuk pipih. Umbi terbentuk didalam tanah dengan posisi yang rapat. Pertumbuhan umbi-umbi dalam setiap rumpunnya adalah mandiri dengan bagian dasarnya yang berhubungan (Rahmat dan Herdi, 2017).

c. **Pemanfaatan Bawang Merah**

Pemanfaatan bawang merah selain digunakan untuk bumbu masak. Bawang merah juga dapat dipergunakan untuk hal lain sebagai berikut:

1) Antibakteri

Dalam bawang merah terdapat kandungan flavanoid, saponin dan minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Zat aktif saponin memiliki cara kerja sebagai antibakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Ambarwaty, 2014).

Zat aktif flavanoid memiliki mekanisme kerja dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga membran sel bakteri akan rusak dengan diikuti keluarnya senyawa intraseluler (Ambarwaty, 2014).

Minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan mengganggu pembentukan membran sel sehingga membran sel tidak terbentuk dengan sempurna. Membran sel mempunyai fungsi diantaranya mengendalikan zat yang keluar masuk dan sebagai lokasi transport zat aktif untuk melakukan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri dapat disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel bakteri (Ambarwaty, 2014).

2) Antioksidan

Bawang merah mengandung kuersetin, antioksidan kuat yang bertindak sebagai agen penghambat sel kanker. Bawang merah

mengandung banyak flavanoid sebagai zat mendeaktifkan banyak karsinogen potensial dan pemicu tumor seperti mengganggu pertumbuhan sensitif estrogen pada kanker payudara (Nawang Sari, dll., 2008)

3. Tanaman Pepaya

a. Klasifikasi pepaya

Pepaya adalah tumbuhan yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan. Tanaman pepaya menyebar ke Benua Afrika, Asia, dan India. Pada abad ke-17 tanaman pepaya menyebar ke berbagai negara tropis termasuk Indonesia (Setiaji, 2009). Suku Caricaceae terbagi dalam 4 marga diantaranya adalah *Carica*, *Jarilla*, *Jacaranta*, dan *Cylicomorpha*. Marga *Carica*, *Jarilla*, *Jacaranta* adalah tanaman pepaya yang memiliki asal tempat dari Meksiko bagian selatan serta bagian utara dari Amerika Selatan, untuk marga pepaya *Cylicomorpha* memiliki asal tempat Afrika. Marga *Carica* memiliki 24 jenis, salah satunya adalah *papaya* (Kalie, 1996). Menurut Mardiana (2012) berikut adalah taksonomi dari tanaman pepaya:

Kerajaan : *Plantae*
Filum : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Caricales*
Keluarga : *Caricaceae*
Genus : *Carica*
Spesies : *Carica papaya* L.
Varietas : Pepaya Gantung



Gambar 2.6. Tumbuhan Pepaya (Væksthusene, 2022)

b. Deskripsi tanaman pepaya

Pepaya adalah tumbuhan yang mudah tumbuh baik pada daerah tropis, dikarenakan kandungan vitamin, serat dan mineral yang terpenuhi serta pH buah yang tidak masam. Pepaya bisa dimakan semua kalangan tanpa takut akan keasamannya untuk pencernaan. Tanaman pepaya lebih cepat untuk dipanen dikarenakan dapat menghasilkan sepanjang tahun dan mengandung zat yang menyehatkan. Pepaya memiliki beragam varietas yang bisa dilihat perbedaannya pada bentuk buah, tekstur dan warnanya. (Sobir, 2009)

Bentuk dan tampilan buah pepaya merupakan buah musiman, namun dapat tumbuh lebih dari setahun. Ada akar tunggang dan akar bercabang yang tumbuh mendatar ke segala arah hingga kedalaman 1 meter atau lebih, memanjang sekitar 60-150 cm atau lebih dari pusat batang (Suprpti, 2005).

c. Kelebihan dari buah Pepaya (*Carica papaya* L.)

Pepaya merupakan salah satu obat alami yang memiliki berbagai manfaat. Vitamin yang dibutuhkan tubuh bisa ditemukan pada tumbuhan ini dari akar, batang, daun, bunga hingga buahnya. Pepaya banyak mengandung senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas dari proses fagositosis neutrofil pada debris dan bakteri pada proses penyembuhan luka. Di dalam daun pepaya ditemukan zat kimia aktif saponin dimana digunakan sebagai pembentuk kolagen dalam proses penyembuhan luka,

zat papain untuk antiinflamasi dan antiedema, serta mengandung flavanoid dan fenol yang memiliki aktivitas sebagai antiseptik. Daun pepaya muda dapat digunakan sebagai obat demam, penambah nafsu makan, keputihan, jerawat, mengobati sakit gigi, menambah air susu, bahkan sebagai pengobatan penyakit kanker (Ruswanti *et al.*, 2014).

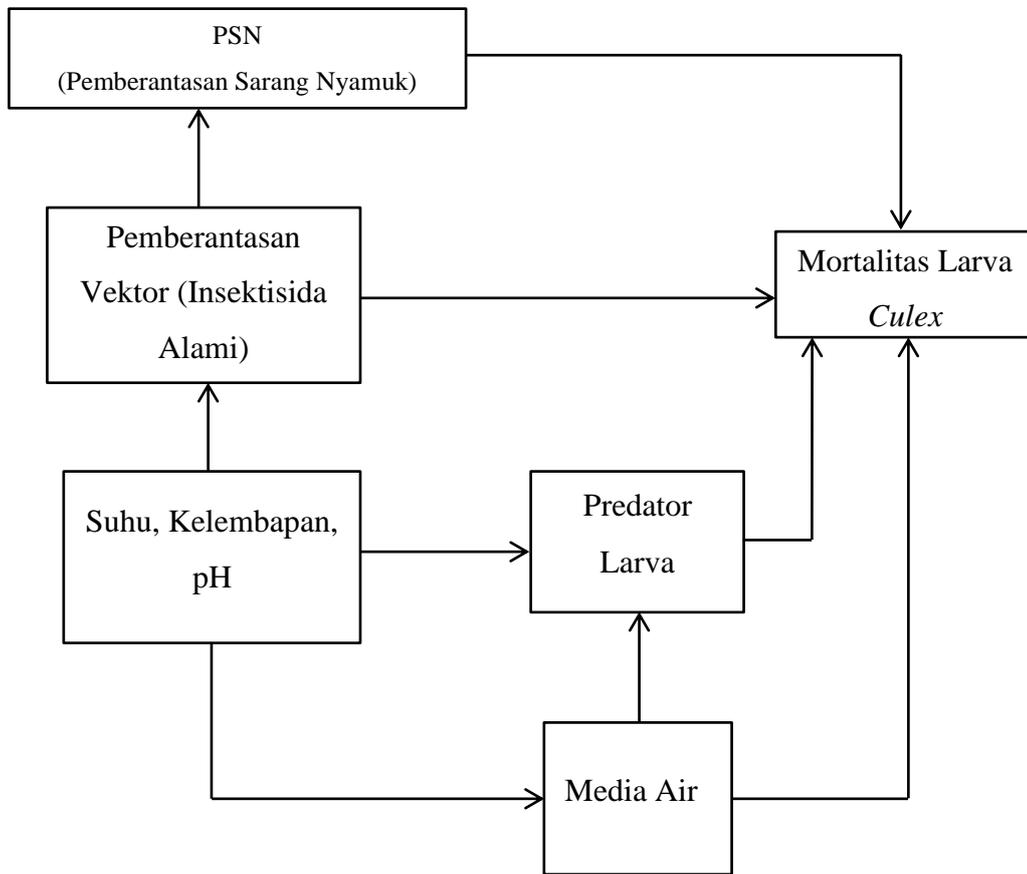
Daun pepaya memiliki rasa yang pahit karena kandungan bahan aktif carpain yang terdapat pada daun mudanya. Alkoloid dapat dimanfaatkan untuk obat penderita malaria. Sari akar pepaya juga memiliki manfaat, seperti mengobati penyakit kencing batu, penyakit saluran kencing dan cacing kremi. Bagian batang, daun dan buah terdapat getah putih yang mengandung suatu enzim yang dapat memecah protein atau enzim proteolitik yang disebut papain. Enzim proteolitik dapat digunakan sebagai penambah nafsu makan, serta dapat dimanfaatkan industri makanan, minuman, farmasi, kosmetik, tekstil dan penyamak. Biji pepaya bisa dijadikan sebagai obat penyakit cacing kremi karena mengandung senyawa alkoloid yang rasanya pahit sehingga bersifat sebagai anti bakteri yang membunuh cacing kremi (Kalie, 2008). Pemberian enzim papain dosis kecil pada tubuh jentik nyamuk *Culex sp* menimbulkan reaksi kimia pada proses metabolisme tubuh sehingga mengakibatkan terhambatnya hormon pertumbuhan. Dari terhambatnya pertumbuhan tersebut dapat menyebabkan kematian larva itu sendiri (Nandi dan Dian, 1996).

Flavanoid yang terkandung pada daun pepaya adalah zat yang menimbulkan perlambatan daya makan serangga. *Flavanoid* berfungsi sebagai penghambat pernapasan sehingga nyamuk *Aedes aegypti* mati (Dinata, 2008). Senyawa saponin pada tanaman pepaya berperan sebagai larvasida dan insektisida. Saponin adalah senyawa terpenoid yang bersifat mengikat sterol bebas pada sistem pencernaan, sehingga jumlah sterol bebas akan berkurang dan menyebabkan gangguan pergantian kulit pada serangga (Dinata, 2009).

Dalam penelitian kali ini peneliti menggunakan daun pepaya varietes gantung. Alasan penggunaannya dikarenakan mudah didapat di daerah tempat tinggal peneliti. Pepaya gantung mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder diantaranya adalah tanin dan saponin (Njoku & Obi, 2009). Dari penelitian yang dilakukan Njoku dan Obi (2000) berdasarkan analisis fitokimia ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan, alkaloid, flavanoid, tanin, saponin. *United States Dpeartmen of Agriculture*, (2010) di dalam daun pepaya (*Carica papaya*) terkandung beberapa zat kimia diantaranya adalah tanin (5.000-6.000ppm), *dejdycarpain* (1.000ppm), *alkaloids* (1.300-4.000ppm), *pseudocarpaines* (100ppm), *benzylglucosinolate*, dan *flavanoid* (0-2.000ppm).

Tanin adalah hasil dari metabolit sekunder tanaman yang mempunyai konsentrasi dan struktur yang bervariasi. Tanin termasuk senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk kompleks dengan makromolekul (Jayanegara & Sofyan, 2008). Struktur kimianya, tanin digolongkan menjadi 2 jenis yaitu yang dapat dihidrolisis (*hydrolysable tanin*, HT) dan tanin terkondensasi (*condensed tanin*, CT). *Hydrolysable tanin* (HT) terdiri dari ester glukosa dengan asam galat, mempunyai struktur poliester yang dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim saluran pencernaan atau asam, dan hidrolisisnya menghasilkan suatu asam polifenolat dan alkohol polihidrat atau gula (glukosa). Sedangkan tanin terkondensasi tidak mempunyai struktur karbohidrat. Tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis memiliki struktur molekul yang berbeda tetapi pengaruhnya sebagai antinutrisi hampir sama (Butler & Rogler, 1992).

C. Kerangka Teori Penelitian



D. Kerangka Konsep Penelitian

