

Gambar 2. 1 Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*). (Sumber: Hariana, 2005)

2. Kandungan Kimia Daun Pandan Wangi

Aroma daun pandan berasal dari senyawa kimia 2-acetyl-1-pyrroline (ACPY) yang juga terdapat pada tanaman melati, namun konsentrasi ACPY pada daun pandan wangi lebih rendah dibandingkan pada tanaman melati. ((Kristinawati, 2012)).

- a. Saponin merupakan senyawa bioaktif toksik, terdapat pada racun kontak karena dapat menembus dinding tubuh larva, dan racun lambung (gastrotoxins) yang menembus melalui mulut larva, karena larva biasanya mengambil makanan dari habitatnya..
- b. Tanin mengikat protein dalam sistem pencernaan yang dibutuhkan serangga untuk tumbuh dan mengganggu proses penyerapan protein, yang dapat mengganggu pencernaan makanan pada serangga (keracunan perut)..
- c. Flavonoid masuk ke dalam tubuh melalui kutikula yang menutupi tubuh larva (racun kontak), dimana dapat merusak membran sel.
- d. Alkaloid dapat menyebabkan gangguan pencernaan pada larva karena senyawa alkaloid berperan sebagai racun perut (gastrotoxins) yang melewati mulut larva.

3. Manfaat daun pandan wangi

Pandan harum adalah satu-satunya anggota pandanaceae dengan daun harum. Manfaatnya antara lain wewangian, pewarna makanan, kosmetik, ornamen, kerajinan, dan obat-obatan. Dalam pengobatan tradisional, pandan digunakan untuk mengobati rematik dan nyeri, neurasthenia, sebagai obat penenang, atau untuk mengobati kecemasan. (Andalusia & Wahyuni, 2013) Andalusia, Sri Wahyuni, · 2013)

4. Macam-macam metode ekstrak

a. Metode Maserasi

Kata maserasi berasal dari bahasa Latin macerace, yang berarti "melunakkan" atau "merendam". Maserasi adalah metode ekstraksi yang sangat sederhana. Prinsip maserasi adalah melarutkan kandungan zat sederhana dari sel rusak yang terbentuk selama proses pemurnian sambil mengekstraksi komponen dari sel utuh. Setelah proses maserasi selesai, berarti bahan ekstraksi di dalam sel

seimbang antara proses masuknya celah cairan dan proses difusi. Langkah pengocokan diulangi selama proses maserasi. Tujuannya adalah untuk menyeimbangkan konsentrasi bahan yang diekstraksi. Cairan lebih cepat. (Depkes RI, 2000).

Tahap produksi ekstrak dengan metode maserasi adalah pada tahap awal proses pengeringan. Hindari penjemuran ini selama ± 5 hari di bawah sinar matahari langsung. Saat pengeringan berlangsung di bawah sinar matahari, kandungan kimia daun dipecah. Tahap pengeringan ini dimaksudkan untuk mencegah kerja enzim dari tanaman. Alat penghalus dapat digunakan selama tahap finishing sampai bahan berbentuk seperti bubuk. Kemudian ditimbang berat keringnya ((Yuliani, & St, 2019))

Tahap selanjutnya adalah maserasi dalam pelarut polar etanol 96% selama 3 x 24 jam. Ini dirancang agar bahan kimia daun kutub benar-benar tertarik pada pelarut polar dan didasarkan pada prinsip "suka larut seperti". (Hopker, 2003). Hasil maserasi kemudian disaring melalui kertas saring agar sisa ampas hasil maserasi tidak lolos kertas saring dan bercampur dengan ekstrak.

Ekstrak yang dihasilkan diuapkan dalam penangas 780 °C. Jika suhu melebihi 780 ° C, zat kimia yang teradsorpsi dalam pelarut akan rusak oleh pemanasan. Proses penguapan ini dimaksudkan agar pelarut yang digunakan dapat menguap ((ARTI, 2016)).

b. Metode Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi berbasis pelarut sepenuhnya (ekstraksi knalpot), biasanya dilakukan pada suhu kamar. Prinsip metode perkolasi adalah menempatkan Simplisia bubuk dalam wadah silinder, yang bagian bawahnya dilengkapi dengan partisi berpori. (Depkes RI,

2000).

c. Metode Refluks

Proses refluks adalah proses ekstraksi yang menggunakan pelarut pada suhu didihnya, menggunakan proporsi waktu yang ditentukan dan jumlah pelarut yang terbatas, dengan pendinginan ulang yang relatif konstan. Dalam metode ini, langkah residu awal diulang sekitar 3-5 kali.. ((Tanti, Kuswandi, Sindu, & Purwanto, 2021)

d. Metode Sokletasi

metode sokletasi merupakan metode cara panas yang dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), waktu yang digunakan lebih cepat, dan sampel diekstraksi secara sempurna karena dilakukan berulang-ulang.

e. Metode Digesti

Metode yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak jahe yaitu metode digesti. Metode digesti adalah metode yang dilakukan dengan cara melarutkan bahan yang akan diekstraksi pada suatu pelarut dengan perbandingan tertentu dan dilakukan pengadukan (Sulistyowati, Sedyadi, & Prabawati, 2019)

f. Metode Infus

Metode infus adalah metode ekstraksi menggunakan air sebagai pelarut pada waterbath suhu 96-98°C selama 15-20 menit. (Vantompan, Arreneuz1, & Wibowo, 2015)

g. Metode Decok

Metode Decok merupakan metode leaching, namun membutuhkan waktu yang lama (suhu >300°C) dan temperatur air mendidih. (Ardananurdin, Winarsih, & Widayat, 2004)

ii. Nyamuk *Aedes* sp

Nyamuk termasuk dalam filum Arthropoda, bersama dengan berbagai spesies nyamuk yang mendiami Indonesia, dan termasuk nyamuk menular dan tidak menular. Nyamuk merupakan serangga yang tergolong dalam kelas Insecta, dan memiliki proses yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Nyamuk berhenti tumbuh ketika suhu melebihi 40 °C..(Diana, 2018)

Tinjauan Umum Nyamuk (*Aedes* sp.)



Gambar 2. 2 Nyamuk *Aedes* sp.

Domain	: Eukaryota
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematocera
Family	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes</i> sp

(Sumber:).

iii. Morfologi nyamuk (*Aedes sp*)

Pada bagian ini, morfologi nyamuk *Aedes sp.* terdiri dari siklus hidupnya, yaitu stadium telur, larva, pupa dan dewasa. Di bawah ini adalah deskripsi dari setiap tahap hidupnya.:

1. Stadium telur

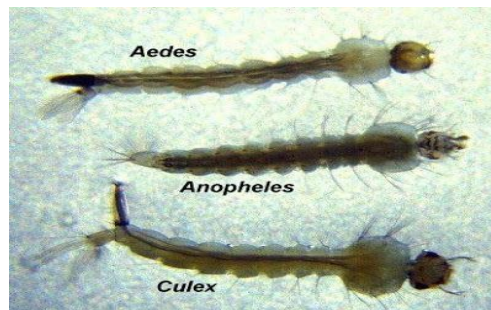
Telur *Aedes* berukuran kecil (± 50 mikron), berwarna hitam, sepintas lalu, tampak bulat panjang dan berbentuk jorong (oval) menyerupai torpedo. dibawah mikroskop, pada dinding luar (exochorion) telur nyamuk ini, tampak adanya garis-garis yang membentuk gambaran menyerupai sarang lebah. Di alam bebas telur nyamuk ini diletakan satu per satu menempel pada dinding wadah / tempat perindukan terlihat sedikit diatas permukaan air. Di dalam laboratorium, terlihat jelas telur telur ini diletakan menempel pada kertas saring yang tidak terendam air sampai batas setinggi 2-4 cm diatas permukaan air. Di dalam laboratorium telur menetas dalam waktu 1-2 hari, sedangkan di alam bebas untuk penetasan telur diperlukan waktu yang kurang lebih sama atau dapat lebih lama bergantung pada keadaan yang mempengaruhi air di wadah / tempat perindukan. Apabila wadah air yang berisi telur mengering, telur bisa tahan selama beberapa minggu atau bahkan beberapa bulan. Ketika wadah air itu berisi air lagi dan menutupiseluruh bagian telur , telur itu akan menetas menjadi jentik (Farid, 2015)



Gambar 2. 3 Stadium Telur *Aedes sp.*

2. Stadium larva

Setelah telur menetas tumbuh menjadi larva yang disebut larva stadium I (instar I). Kemudian larva stadium I ini melakukan 3 kali pengelupasan kulit (ecdysis atau moulting), berturut-turut menjadi larva stadium 2,3 dan larva stadium 4. larva stadium akhir ini lalu melakukan pengelupasan kulit dan berubah bentuk menjadi stadium pupa. Larva stadium 4 berukuran 7 X 4 mm, mempunyai pelana yang terbuka, bulu sifon satu pasang dan gigi sisir yang berduri lateral. Dalam air di wadah, larva *Aedes* bergerak sangat lincah dan aktif, dengan memperlihatkan gerakangerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar wadah secara berulang-ulang. Larva *Ae.aegypti* dapat hidup di wadah yang mengandung air ber pH 5,8 – 8,6. Jentik dalam kondisi yang sesuai akan berkembang dalam waktu 6-8 hari dan kemudian berubah menjadi pupa. (Farid, 2015)



Gambar 2. 4 Stadium Larva *Aedes* sp.

Gambar 2.3

(Sumber: Soedarto, 2011).

3. Stadium pupa

Pupa nyamuk berbentuk seperti koma. Kepala dan dadanya bersatu dilengkapi sepasang terompet pernapasan. Stadium pupa ini adalah stadium tak makan. Jika terganggu dia akan bergerak naik turun di dalam wadah air. Dalam waktu lebih

kurang dua hari, dari pupa akan muncul nyamuk dewasa. Jadi, total siklus dapat diselesaikan dalam waktu 9-12 hari. (Farid, 2015)



Gambar 2. 5 Stadium pupa Aedes sp.

4. Stadium dewasa

Nyamuk setelah muncul dari kepompong akan mencari pasangan untuk mengadakan perkawinan. Setelah kawin, nyamuk siap mencari darah untuk perkembangan telur demi keturunannya. Nyamuk jantan setelah kawin akan istirahat, dia tidak menghisap darah tetapi cairan tumbuhan sedangkan nyamuk betina menggigit dan menghisap darah orang.. (Farid, 2015)

Gambar 2.5 Stadium Dewasa Nyamuk *Aedes sp.*

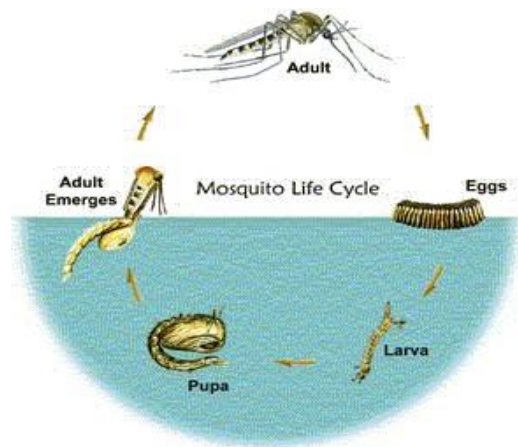


Gambar 2. 6 Stadium Dewasa Nyamuk *Aedes sp*

(Sumber: Prianto L.A., et al 1995).

iv. Daur Hidup Nyamuk *Aedes sp.*

Seperti nyamuk lainnya, *Aedes sp.* mengalami metamorfosis sempurna dari tahap telur menjadi nyamuk dewasa, menjadi dewasa dalam waktu singkat 1-2 minggu. (Sutanto, *et al*, 2013).



Gambar 2. 7 Daur Hidup Nyamuk *Aedes sp* (Sumber : MAW Astuti, 2011)

Aktivitas *Aedes aegypti*. Ia memiliki kebiasaan menghisap darah inangnya di malam hari. Perilaku nyamuk sebagai pembawa penyakit filariasis turut menentukan prevalensi penyakit filariasis dan munculnya daerah endemik filariasis. Perilaku vektor meliputi: 1) laju alami infeksi yang dihasilkan dari anatomi nyamuk alami/liar, 2) sifat tropisme dan zoonosis yang meningkatkan jumlah sumber infeksi, dan 3.) Karena umur nyamuk yang panjang, penyebab yang memungkinkannya untuk mengembangkan pertumbuhan larva mencapai stadium infeksius dan menjadi menyebar/menular. 4) Keunggulannya dibandingkan spesies nyamuk lainnya tercermin dari kepadatannya yang tinggi di daerah endemik. 5) Sangat mudah untuk menggunakan daerah dengan air yang cukup sebagai tempat berkembang biak yang cocok bagi telur untuk berkembang menjadi dewasa.. (Suharno & Agus, 2017)

v. Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes sp.*

Berikut adalah habitat beberapa spesies *Aedes*:

Tabel 2.1 Tempat perindukan larva dan tempat istirahat *Aedes sp.*

(Sumber: (Suharno & Agus, 2017)).

Tabel 2. 1 Tempat perindukan larva dan tempat istirahat *Aedes sp*

No.	Vektor	Tempat Perindukan	Perilaku Nyamuk Dewasa
1.	<i>Aedes quinquefasciatus</i>	Kecomberan dengan air keruh dan kotor dekat rumah.	Antropofilik, zoofilik menggigit pada malam hari. Tit : di luar dan dalam rumah (benda yang tergantung dan berwarna gelap).
2.	<i>Aedes annulirostris</i>	Sawah, daerah pantai dan rawa yang berair payau.	Menggigit pada malam hari. Tit : di luar rumah atau dalam rumah
3.	<i>Aedes bitaeniorrhynchus</i>	Tempat yang ada lumutnya, air payau dan/atau air tawar.	Antropofilik, zoofilik menggigit pada malam hari. Tit : di luar dan bisa juga luar rumah

4	<i>Aedes aegypti</i>	Habitat nyamuk di kebun dan di rawa-rawa	Menggigit pada malam hari. Tit : di luar rumah atau dalam rumah
5	<i>Aedes Albapictus</i>	Habitat nyamuk di kebun dan di rawa-rawa	Menggigit pada malam hari. Tit : di luar rumah atau dalam rumah

Keterangan : Tit = Tempat istirahat tetap

vi . Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan nyamuk (*Aedes spp.*) Suhu

Nyamuk merupakan serangga yang tergolong dalam kelas Insecta dan memiliki proses yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Nyamuk berhenti tumbuh ketika suhu melebihi 40 °C. ((Diana, 2018)

1. Udara yang lembab

Kelembaban udara optimal akan menyebabkan daya tahan hidup nyamuk bertambah. Berbagai studi kepustakaan mengidentifikasi bahwa kejadian DBD erat kaitannya dengan kelembaban udara. (Pramudiyo & Mursid, 2015)

2. Pencahayaan

Jika intensitas cahaya yang dipancarkan pada permukaan tinggi, kondisi suhu lingkungan juga tinggi. Mirip dengan kelembaban, semakin tinggi intensitas cahaya yang mengenai permukaan, semakin rendah kelembaban di lingkungan. ((Lasrika, Martini, & Lintang, 2016)).

vi. Pengendalian Nyamuk (*Aedes sp*)

Pengendalian ini bertujuan untuk menekan jumlah nyamuk *Aedes*. Mencegah kelainan yang berbahaya bagi manusia. Secara umum, pengendalian ini diklasifikasikan menjadi empat jenis: 1) mekanik, 2) kimia, 3) biologis, dan 4) keamanan pribadi..

1. Mekanis

Kegiatan pengendalian mekanis meliputi peningkatan kebersihan lingkungan, Langkah-langkah pengendalian ini termasuk pengaturan penghalang mekanis, menghapus tempat berkembang biak, menangkap mereka, dan membunuh mereka. penggunaan perangkap, dan pengelolaan lingkungan. (Entjang, 2003).

2. Bahan Kimia

Pemanfaatan bahan kimia sebagai pestisida untuk kebutuhan pertanian, rumah tangga dan beberapa program pada kesehatan masyarakat sudah beberapa puluhan tahun dipergunakan. Pemakaian yang berlebihan, cara pakai yang tidak benar dan kualitas dari pestisida. Banyak menimbulkan masalah lingkungan yang membahayakan kesehatan manusia (Entjang, 2003).

Pengendalian secara kimia berdasarkan sasaran yang akan dibunuhnya dibagi antara lain :

- a. Ovisida, yaitu insektisida untuk membunuh stadium telur
- b. *Anopheles*, Penggunaan bahan kimia sebagai pestisida untuk kebutuhan pertanian, rumah tangga, dan kesehatan masyarakat sudah ada sejak puluhan tahun lalu. Penggunaan berlebihan, penggunaan yang tidak tepat dan kualitas pestisida. Banyak menimbulkan masalah lingkungan yang membahayakan kesehatan

manusia (Entjang, 2003)).

- c. Pengendalian kimiawi berbasis target untuk membunuh dikategorikan sebagai berikut:
- d. ovicide, insektisida yang digunakan untuk membunuh tahap telur Insektisida yang membunuh tahap larva, nyamuk Anopheles Adulticide, insektisida yang membunuh stadium dewasa yaitu mitisida/mitisida, insektisida yang digunakan untuk membunuh tungau
- e. pediculicides/insektisida, yaitu insektisida yang digunakan untuk membunuh kutu yaitu insektisida untuk membunuh stadium larva
- f. Adultisida, yaitu insektisida untuk membunuh stadium dewasa
- g. Akarisida/mitisida, yaitu insektisida untuk membunuh tungau
- h. Pedikulisida/lousisida, yaitu insektisida untuk membunuh kutu (Suharno & Agus, 2017)

3. Biologis

- a. Makhluk digunakan untuk mengendalikan spesies arthropoda. Hal ini dilakukan, misalnya, dengan memelihara ikan *Gambusia affinis*, yang membantu menjebak larva yang ditemukan di badan air yang sulit mengalir seperti rawa-rawa. (Entjang, 2003).

vii. Perlindungan diri

Pembelaan diri adalah upaya seseorang untuk menghindari gigitan serangga untuk mencegah dan menularkan kelainan, mencegah kera besar menghisap darahnya, dan mencegah akibat lainnya. Mengenakan pakaian yang melindungi dari nyamuk dan tidur di bawah kelambu yang mengandung obat nyamuk. (Entjang, 2003).

1. Klasifikasi Insektisida Berdasarkan Metode Invasi Nyamuk dan Tindakan Terhadap Nyamuk.

Menurut cara masuknya ke dalam serangga, insektisida dibagi menjadi :

a. Racun Kontak (*Contact Poisons*)

Insektisida masuk ke dalam tubuh serangga melalui exoskeleton melalui tarsus saat serangga beristirahat pada permukaan yang mengandung residu pestisida. Racun kontak digunakan untuk mengendalikan nyamuk yang mulutnya berbentuk seperti pengisap.

b. Racun Perut (*Stomach Poisons*)

Pestisida masuk ke dalam tubuh serangga melalui mulut yang biasa terjadi pada serangga yang terbunuh oleh penggunaan pestisida ini. ..

c. Racun Pernapasan (*Fumigants*)

Langkah-langkah pengendalian ini termasuk pengaturan penghalang mekanis, menghapus atau menghapus tempat berkembang biak, menangkap mereka, dan membunuh mereka. Kegiatan pengendalian mekanis meliputi perbaikan sanitasi lingkungan, penggunaan perangkap, dan pengelolaan lingkungan. Insektisida masuk ke dalam tubuh melalui stigma dan permukaan tubuh serangga, digunakan untuk membunuh semua jenis serangga apapun bentuknya. Penggunaan insektisida jenis ini harus sangat hati-hati, terutama bila digunakan di dalam ruangan untuk membunuh serangga. ((Suharno & Agus, 2017

viii. Hipotesis

1. Hipotesis Nihil (H_0)

- a. Pengaruh ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap kematian jentik nyamuk (*Aedes* sp.) tidak diketahui.
- b. Tidak diketahui konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang efektif terhadap kematian larva nyamuk (*Aedes* sp.)

2. Hipotesis alternatif (H_a)

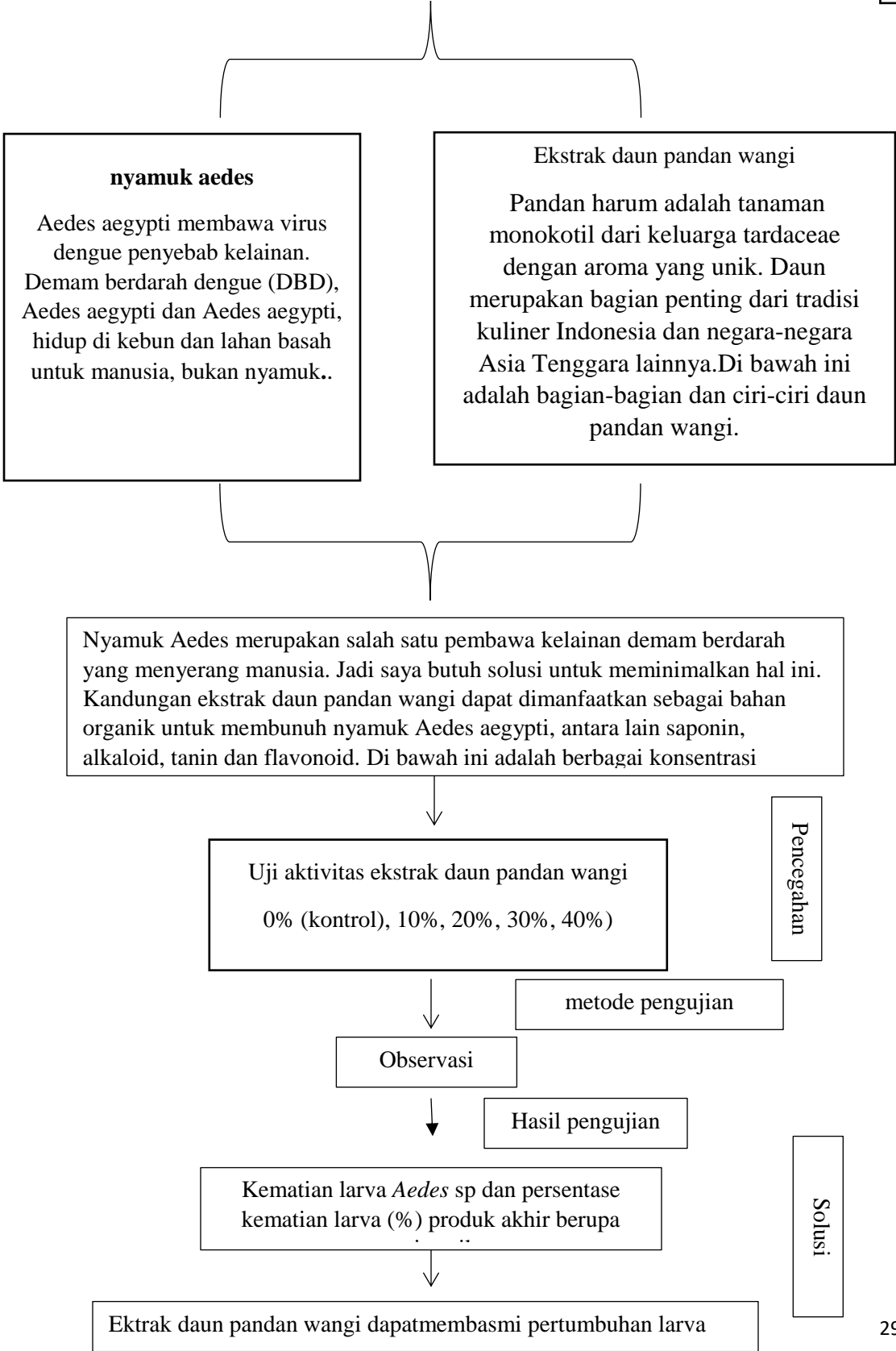
- a. Diketahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap kematian larva nyamuk (*Aedes* sp.)
- b. Diketahui konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang efektif terhadap kematian larva nyamuk (*Aedes* sp.)

ix. Kerangka Pemikiran

Kerangka penelitian adalah penjelasan dan hubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya, atau hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya. (Notoatmodjo, 2010)

Vektor di Indonesia merupakan masalah bagi penduduk khususnya *Aedes aegypti* yang merupakan vektor utama kelainan demam berdarah dengue (DBD) (Mutiarawati, 2015), dan kelainan yang ditularkan oleh nyamuk masih menjadi kasus yang mendapat perhatian khusus. Filariasis merupakan salah satu kelainan yang ditularkan oleh nyamuk. Filariasis adalah kelainan yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes*. (Putri, *et al*, 2017).

Latar belakang masalah



Gambar 2. 8 Kerangka konsep Efektivitas

x. Penelitian relevan

- a. Suparni, 2014, Kajian Khasiat Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai nyamuk Anopheles terhadap jentik *Aedes aegypti*, metode deskripsi eksperimental larva hasil penelitian di dapat pada konsentrasi 5% terdapat 14,66% larva yang mati, pada konsentrasi 6,5% terdapat 81,33% larva yang mati, pada konsentrasi 8% terdapat 98,66% larva yang mati, pada konsentrasi 9,5% sampai 18,5% terdapat 100% larva yang mati.
- b. Potensi ekstrak etanol daun pandan wangi sebagai anopheles alami Rosabella Purnamasari Maretta, Made Sudarmaja I, Kadek Swastika I, *Aedes aegypti*, Metode Percobaan Murni 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4. efektif sebagai nyamuk anopheles alami pada *Aedes aegypti*. *Aedes aegypti* dengan LC50 sebesar 2,113% dan LC90 sebesar 3,497%.
- c. Fiqi Ilmu Utami, 2018. Khasiat ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 25% membunuh 35% nyamuk, konsentrasi 50% membunuh 44% nyamuk, dan konsentrasi 75% membunuh 35% nyamuk. Kematian nyamuk 60% , 75% pada konsentrasi 100% kematian nyamuk, dan 76% pada konsentrasi 100%.
- d. Alivita Febianita, 2016. Kajian khasiat ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) terhadap kematian jentik *Aedes aegypti*. Hasil uji Kruskal-Wallis ($P = 0,000$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok konsentrasi ekstrak daun pandan.
- e. Andi Yulisa Kasma, Andi Tiika Muftiah Ridjal, dan Renaldi M. 2019. Khasiat Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kematian larva *Aedes sp* dan Anopheles. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa konsentrasi 15% pandan wangi (*P.amaryllifolius*) efektif membunuh jentik nyamuk *Aedes* dan Anopheles terbanyak.