

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *aedes aegypti*

1. Klasifikasi *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk penyebab penyakit DBD sebagai pembawa utama (*primary vektor*) virus dengue (WHO, 2009). Nyamuk jenis *Aedes aegypti* yang menghisap virus dengue sebagai penular penyakit demam berdarah. Adanya penularan itu disebabkan setiap nyamuk itu menggigit, nyamuk tersebut menghisap darah yang akan menghasilkan air liur dengan bantuan alat tusuknya agar darahnya yang sudah dihisap tidak dapat membeku. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki persebaran dengue yang luas hampir semua mencakup daerah yang tropis maupun subtropis diseluruh dunia. Hal ini membawa siklus persebarannya baik di desa, kota maupun disekitar daerah penduduk yang padat (Silalahi, 2014).

Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Sub kelas	: Pterygota
Divisi	: Endopterygota
Ordo	: Diptera
Sub ordo	: Nematocera

Family : Culicidae
Genus : Aedes
Spesies : Aedes aegypti

2. Morfologi

a. Telur

Nyamuk *aedes aegypti* setiap kali bertelur dapat mengeluarkan kurang lebih 100 butir telur dengan berukuran 0,7 mm per butir. Ketika pertama kali dikeluarkan oleh induk nyamuk, telur Aedes aegypti memiliki warna putih dan juga lunak. Kemudian telur tersebut menjadi warna hitam dan keras. Telur tersebut dengan bentuk ovoid meruncing dan sering diletakkan satu per satu. Induk nyamuk biasanya meletakkan telurnya pada dinding tempat penampungan air seperti lubang batu, gentong, lubang pohon dan bisa jadi di pelepah pohon pisang diatas garis air. Telur dapat bertahan hidup sampai \pm 6 bulan di tempat kering (WHO, 2009). Umumnya nyamuk *Aedes sp.* akan meletakkan telur pada suhu sekitar 20° sampai 30°C. Pada suhu 30°C, telur akan menetas setelah 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari (Haditomo I, 2010).



Gambar 2.1 Telur *aedes aegypti*

Sumber : Dinkes, 2014

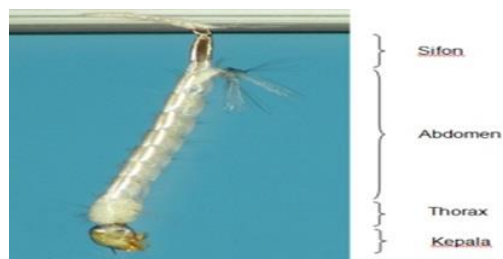
b. Jentik

Jentik *aedes aegypti* memiliki sifon yang besar dan pendek dan hanya memiliki sepasang sisik subsentral dengan jarak lebih dari seperempat bagian dari pangkal sifon. Dapat dibedakan jentik *Aedes aegypti* dengan genus yang lain yaitu dengan ciri – ciri tambahan seperti sekurang – kurangnya ada tiga pasang yang satu pada sirip ventral, antena tidak melekat penuh dan tidak ada setae yang besar pada toraks. Ciri ini dapat membedakan jentik *Aedes aegypti* dari umumnya genus *Culicine* kecuali *Haemagogus* dari Amerika Selatan. Karakteristik jentik nyamuk *Aedes aegypti* yakni bergerak aktif dan lincah pada air bersih dari bawah ke permukaan untuk mengambil udara nafas lalu kembali lagi ke bawah, posisinya membentuk 45 derajat, jika istirahat jentik terlihat agak tegak lurus dengan permukaan air (WHO, 2009). Waktu yang dibutuhkan larva untuk menjadi pupa adalah 6-8 hari dengan suhu optimal yaitu 25-35°C. Menurut Hoedjo (1993) dalam Yogyana (2013) menurut kondisi lingkungan kimia, larva *Aedes aegypti* dapat bertahan hidup dalam

wadah yang mengandung air dengan pH normal berkisar antara 5,8 – 8,6.

Ada 4 tingkat (instar) jentik/larva sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

- 1) Instar I : berukuran paling kecil yaitu 1-2 mm. Memiliki warna transparan, duri-duri (spinae) pada dada (thorax) belum begitu jelas, dan corong pernafasannya (siphon) belum menghitam.
- 2) Instar II : 2,5-3,8 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam.
- 3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II (4-5 mm), berumur 3-4 hari setelah telur menetas, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
- 4) Instar IV : berukuran paling besar 5 mm, struktur anatominya sudah lengkap dan terlihat jelas, tubuh dapat dibagi bagian kepala (cephal), dada (thorax), dan perut (abdomen).



Gambar 2.2 Jentik *aedes aegypti*

Sumber : Dinkes, 2014

c. Pupa

Kepompong atau stadium pupa adalah fase terakhir siklus nyamuk yang berada di dalam lingkungan air. Pada stadium ini memerlukan waktu sekitar 2 – 4 hari pada suhu optimum yaitu 27°C - 32°C. Fase ini yaitu periode masa atau waktu tidak makan dan sedikit gerak (silalahi, 2014).



Gambar 2.3 Pupa *aedes aegypti*

Sumber : Dinkes, 2014

d. Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa mempunyai ukuran yang sedang dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Pada tubuh dan tungkainya ditutupi oleh sisik dan garis – garis putih keperakan. Pada bagian punggung tubuh terdapat dua garis yang melengkung vertikal yaitu bagian kiri dan bagian kanan yang menjadi ciri – ciri spesies tersebut. Pada umumnya, sisik tubuh nyamuk mudah rontok atau lepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini terlihat sering berbeda antar populasi, tergantung pada kondisi di lingkungan dan juga nutrisi yang di dapat nyamuk selama masa perkembangan. Umur nyamuk betinaya dapat mencapai 2-3 bulan.

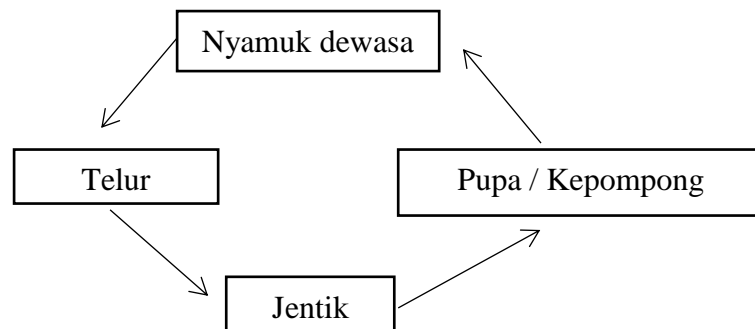
Nyamuk dapat hidup dengan baik pada suhu 24°C - 39°C dan akan mati pada suhu 6°C dalam 24 jam.



Gambar 2.4 Nyamuk *aedes aegypti*

Sumber : B2P2VRP

3. Siklus Hidup



Gambar 2.5 Siklus hidup nyamuk *aedes aegypti*

Nyamuk *aedes aegypti* siklus hidupnya memiliki empat fase yaitu dari telur, jentik, pupa, hingga nyamuk dewasa. Nyamuk jenis ini mempunyai siklus hidup sempurna. Spesies ini meletakkan telurnya pada kondisi permukaan air yang bersih secara individual. Telur yang memiliki bentuk elips warnanya hitam dan juga terpisah satu dengan yang lain. Telurnya dapat menetas dalam waktu 1-2 hari kemudian akan berubah menjadi jentik.

Terdiri dari 4 tahap didalam perkembangannya jentik yang dikenal sebagai instar. Perkembangan instar 1 ke instar 4 membutuhkan waktu kira – kira 5 hari. Selanjutnya untuk sampai instar ke 4, larva ini berubah menjadi pupa yang dimana jentik tersebut telah memasuki masa dorman. Pupa dapat bertahan selama 2 hari sebelum nyamuk dewasa keluar dari pupa. Perkembangan mulai dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu selama 8 hingga 10 hari , namun juga bisa lebih lama jika kondisi lingkungan tidak mendukung (WHO, 2009)

4. Tempat Perindukan (*Breeding Place*)

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* (*Breeding Place*) yaitu tempat penampungan air yang sedikit terkontaminasi atau tempat penampungan air yang mengandung air jernih. Tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung lebih disukai *Aedes aegypti* pada tempat perindukan yang berkontak langsung dengan tanah tidak dapat bertahan hidup (Silalahi, 2014).

Nyamuk *Aedes aegypti* aktif pada waktu siang hari dan biasanya meletakkan telur dan berbiak pada tempat-tempat penampungan air bersih atau air hujan seperti bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga (di rumah, sekolah, kantor, atau di pekuburan), kaleng-kaleng atau kantung-kantung plastik bekas, diatas lantai gedung terbuka, talang rumah, bambu pagar, kulit-kulit buah seperti buah rambutan, tempurung kelapa, ban-ban bekas, dan semua bentuk container yang dapat menampung air bersih (Sembel DT, 2009). Jarak terbang maksimum antara breeding place dengan sumber makanan pada *Aedes sp.* antara 50

sampai 100 mil. Umumnya nyamuk tertarik oleh cahaya terang, pakaian berwarna gelap dan oleh adanya manusia atau hewan. Daya penarik jarak jauh disebabkan karena perangsangan bau dari zat-zat yang dikeluarkan dari hewan ataupun manusia, CO₂ dan beberapa Asam Amino serta lokasi yang dekat dengan temperature hangat serta lokasi yang dekat dengan temperature hangat serta lembab.

5. Pengendalian *Aedes aegypti*

Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembangan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutus rantai penularan penyakit.

Berbagai metode pengendalian vektor *Aedes aegypti*, yaitu :

- Kimiawi
- Biologi
- Manajemen lingkungan
- Pemberantasan Sarang Nyamuk/PSN

a. Kimiawi

Pengendalian vektor secara kimiawi dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu metode pengendalian yang lebih populer di masyarakat dibanding dengan cara pengendalian lain. Sasaran insektisida adalah stadium dewasa dan pra-dewasa. Karena insektisida adalah racun, maka penggunaannya harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran termasuk mamalia. Disamping itu penentuan jenis insektisida, dosis, dan metode aplikasi

merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vektor. Aplikasi insektisida yang berulang di suatu ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi serangga sasaran. (S.Gede Purnama, 2017)

b. Biologi

Pengendalian vektor biologi menggunakan agent biologi seperti predator/pemangsa, parasit, bakteri, sebagai musuh alami stadium pradewasa vektor DBD. Jenis predator yang digunakan adalah ikan pemakan jentik (cupang, tampalo, gabus, guppy, dll). (S.Gede Purnama, 2017)

c. Manajemen lingkungan

Lingkungan fisik seperti tipe pemukiman, sarana-prasarana penyediaan air, vegetasi dan musim sangat berpengaruh terhadap tersedianya habitat perkembangbiakan dan pertumbuhan vektor DBD. Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai nyamuk pemukiman mempunyai habitat utama di kontainer buatan yang berada di daerah pemukiman. Manajemen lingkungan adalah upaya pengelolaan lingkungan sehingga tidak kondusif sebagai habitat perkembangbiakan atau dikenal sebagai source reduction seperti 3M plus (menguras, menutup, dan memanfaatkan barang bekas, dan plus: menyemprot, memelihara, ikan predator, menabur larvasida dll); dan menghambat pertumbuhan vektor (menjaga kebersihan lingkungan rumah, mengurangi tempat-tempat yang gelap dan lembab di lingkungan rumah dll). (S. Gede Purnama, 2017)

d. Pemberantasan Sarang Nyamuk

Pengendalian vektor DBD yang paling efisien dan efektif adalah dengan memutuskan rantai penularan melalui pemberantasan jentik. Pelaksanaannya di masyarakat dilakukan melalui upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN-DBD) dalam bentuk kegiatan 3M plus. Untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, kegiatan 3M plus ini harus dilakukan secara luas/serempak dan terus menerus/berkesinambungan. (S. Gede Purnama, 2017)

B. DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)

1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam dengue (DF) adalah penyakit fibris-fibris akut, seringkali disertai dengan sakit kepala, nyeri tulang atau sendi dan otot, ruam dan leukopenia sebagai gejalanya. Demam Berdarah Dengue (DHF) ditandai oleh empat manifestasi klinis utama demam tinggi, fenomena hemoragik, sering dengan hepatomegaly dan pada kasus berat, tanda-tanda kegagalan sirkulasi. Pasien ini dapat mengalami *syok hipovolemik* yang diakibatkan oleh kebocoran plasma. Syok ini disebut sindrom syok dengue (DSS) dan dapat menjadi fatal (WHO, 1998)

2. Penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang penularannya disebabkan oleh *virus dengue* dan penularannya disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes spp.* *Virus Dengue* termasuk ke dalam famili Flaviviridae dan genus Flavivirus yang terdiri atas 4 serotipe yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. Gejala demam berdarah sering ditandai

dengan mendadak, sakit kepala, nyeri belakang bola mata, mual dan manifestasi perdarahan seperti mimisan atau gusi berdarah serta ditandai kemerahan di bagian permukaan tubuh penderita (Kementerian Kesehatan RI, 2017)

3. Patogenesis Demam Berdarah Dengue

Infeksi virus terjadi melalui gigitan nyamuk, virus memasuki aliran darah manusia untuk kemudian bereplikasi (memperbanyak diri). Sebagai perlawanan, tubuh akan membentuk antibodi, selanjutnya akan terbentuk kompleks virus-antibodi dengan virus yang berfungsi sebagai antigennya. (Widoyono, 2011)

Kompleks antigen-antibodi tersebut akan melepaskan zat-zat yang merusak sel-sel pembuluh darah, yang disebut dengan proses autoimun. Proses tersebut menyebabkan permeabilitas kapiler meningkat yang salah satunya ditunjukkan dengan melebarnya pori-pori pembuluh darah kapiler. Hal tersebut akan mengakibatkan bocornya sel-sel darah, antara lain trombosit dan eritrosit. Akibatnya, tubuh akan mengalami perdarahan mulai dari bercak darah sampai perdarahan hebat pada kulit, saluran pencernaan (muntah darah, berak darah), saluran pernapasan (mimisan, batuk darah), dan organ vital (jantung, hati, ginjal) yang sering mengakibatkan kematian (Widoyono, 2011).

4. Cara Penularan Virus

Cara penularan virus DBD adalah melalui cucukan stilet nyamuk *Aedes* betina terhadap inang penderita DBD. Nyamuk *Aedes* yang bersifat “antropofilik” itu lebih menyukai menghisap darah manusia dibandingkan dengan darah hewan.

Darah yang diambil dari inang yang menderita sakit mengandung virus DBD, kemudian berkembang biak di dalam tubuh nyamuk sekitar 8-10 atau sekitar 9 hari. Setelah itu nyamuk sudah terinfeksi DBD dan efektif menularkan virus. Apabila nyamuk terinfeksi itu mencucukinang (manusia) untuk menghisap cairan darah, maka virus yang berada di dalam air liurnya masuk ke dalam sistem aliran darah manusia. Setelah mengalami masa inkubasi sekitar empat sampai enam hari, penderita akan mulai mendapat demam tinggi (Wayan, 2008).

C. DAUN PANDAN WANGI



Gambar 2.6 Daun Pandan wangi

1. Morfologi Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Pandan wangi adalah jenis tanaman monokotil dari family Pandanaceae. Daunnya merupakan komponen penting dalam tradisi masakan Indonesia dan Negara-negara Asia Tenggara lainnya (Handayani, 2008). Pandan wangi tumbuh di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman atau di kebun. Pandan wangi juga tumbuh liar di tepi sungai, tepi rawa, dan tempat-tempat yang agak lembab, tumbuh subur dari daerah pantai sampai daerah dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. (Yuniarti T, 2006; Dalimartha S, 2007) .

Pandan menjalar, tinggi 0,5 – 1 m, batang bulat dengan diameter 3-4 mm, akar tunjang kecil, dan beberapa keluar disekitar pangkal batang dan cabang, panjang 4,5-9 cm, diamter 1-2 mm. Daun 19-34 cm x 1,2-1,5 cm. Kegunaan pandan wangi selain sebagai rempah-rempah, juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi (S.Endarti, 2008).

Klasifikasi daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Sub Kelas : Arecidae

Ordo : Pandanales

Genus : Pandanus

Spesies : *Pandanus amaryllifolius*, Roxb. (Putra, 2016)

2. Kandungan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Kandungan kimia yang terdapat pada daun pandan wangi adalah : Tanin, flavanoid, Saponin, Alkaloida, Polifenol dan Zat warna (Dep.Kes RI, 1997) sebagai berikut :

a. Flavanoid

Flavanoid adalah salah satu senyawa yang bersifat racun / aleopati, merupakan persenyawaan glocoside yang terdiri dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid yang tidak ada rasanya disebut hesperidin, sedangkan limonim menyebabkan rasa pahit. Flavonoid merupakan salah

satu golongan fenol alam terbesar dan golongan flavonoid mencakup banyak pigmen yang paling umum serta terdapat pada seluruh tumbuhan mulai dari fungus sampai angiospermae. (Dinata.A, 2003)

b. Tannin

Menurut Febrianasari,2018 mengatakan bahwa tanin merupakan polimer dari senyawa fenol yang memiliki kemampuan untuk mengaktifkan adhesion pada sel bakteri, mengaktifkan enzim, serta mengganggu transport protein lapisan dalam sel. Selain itu tanin juga menyerang polipeptida dinding sel sehingga menyebabkan pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik dan tekanan fisik sehingga sel bakteri akan mati.

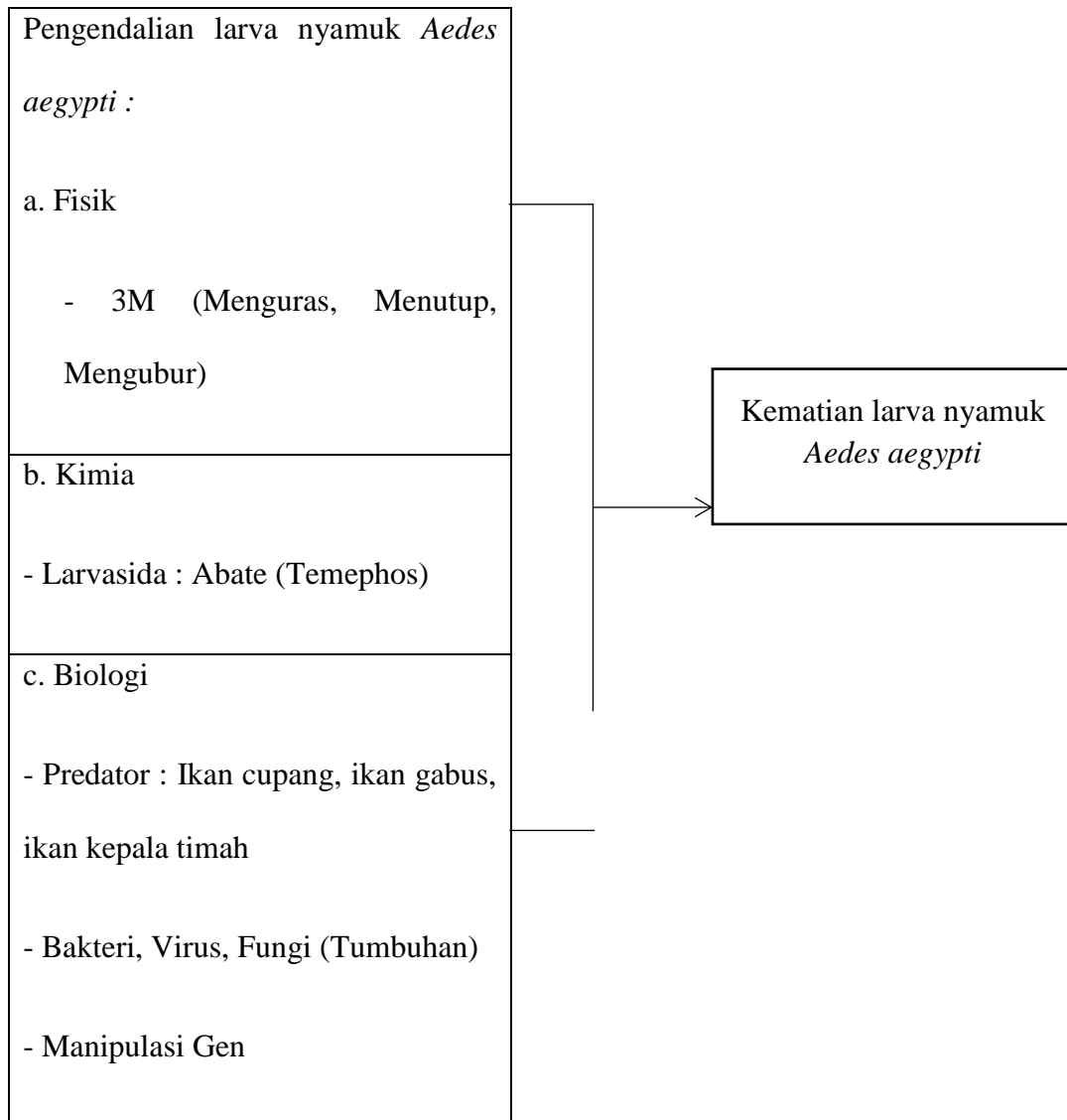
c. Saponin

Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman, fungsi dalam tumbuhan tidak diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat dari metabolisme tumbuh-tumbuhan. Kemungkinan lain adalah sebagai pelindung terhadap serangga. Toksisitasnya mungkin karena dapat merendahkan tegangan permukaan dengan hidrolisa lengkap akan menghasilkan saponigen (aglikon) dan karbohidrat (hexose, dan pentose) (susetyarini, 2003).

d. Alkaloid

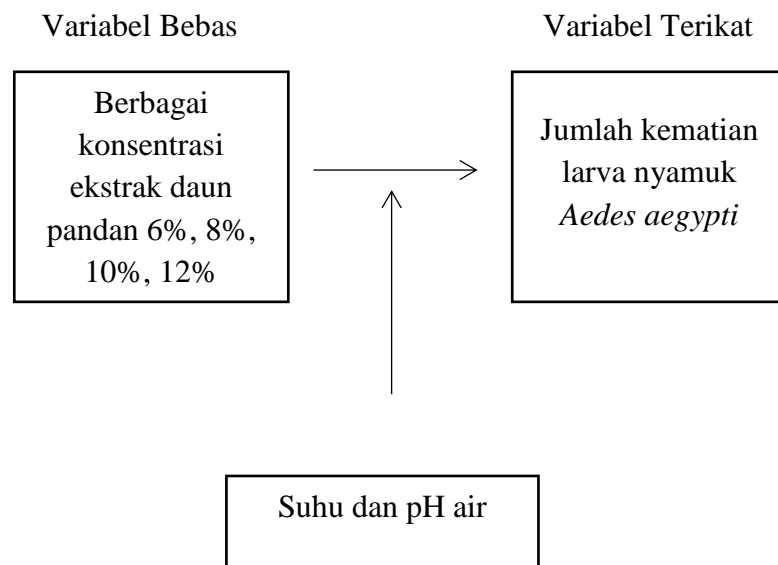
Alkaloid biasanya sering bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan, misalnya nikotin pada suhu kamar. Berbagai macam cara untuk mendeteksi alkaloid dalam jaringan tumbuhan telah dikemukakan (Oeleu, 2017).

D. Kerangka Teori



Sumber : Permenkes No. 374/Menkes/Per/III/2010 tentang Pengendalian Vektor

E. Kerangka Konsep



F. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala	Alat Ukur
1	Ekstrak daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) dengan dosis 6%	Daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) di ekstrak menggunakan metode maserasi dan dilakukan pengencerang menggunakan aquades.	Rasio	Timbangan Analitik dan gelas ukur

		Untuk dosis 6% membutuhkan 6 ml ekstrak daun pandan wangi dan 94 aquadesh.		
2	Ekstrak daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) dengan dosis 8%	Daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) di ekstrak menggunakan metode maserasi dan dilakukan pengencerang menggunakan aquades. Untuk dosis 8% membutuhkan 8 ml ekstrak daun pandan wangi dan 92 aquadesh.	Rasio	Timbangan Analitik dan gelas ukur
3	Ekstrak daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) dengan konsentrasi 10%	Daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) di ekstrak menggunakan metode maserasi dan dilakukan pengencerang menggunakan aquades. Untuk konsentrasi 10%	Rasio	Timbangan Analitik dan gelas ukur

		membutuhkan 10 ml ekstrak daun pandan wangi dan 90 aquades.		
4	Ekstrak daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) dengan konsentrasi 12%	Daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) di ekstrak menggunakan metode maserasi dan dilakukan pengencerang menggunakan aquades. Untuk konsentrasi 12% membutuhkan 12 ml ekstrak daun pandan wangi dan 88 aquades.	Rasio	Timbangan Analitik dan gelas ukur
5	Perbedaan kemampuan ekstrak daun pandan konsentrasi 6%,	Perbandingan kemampuan ekstrak daun pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>) pada konsentrasi 6%, 8%, 10% dan 12%.	Rasio	Exel

	8%, 10%, dan 12%			
6	Jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Banyaknya larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati setelah terpapar ekstrak daun pandan konsentrasi 6%, 8%, 10%, dan 12%.	Rasio	Counter
7	Suhu air	Temperatur hasil pengukuran pada air yang digunakan pada air yang digunakan pada kelompok perlakuan dan kontrol	Rasio	Thermometer
8	pH air	Derajat keasaman hasil pengukuran pada air yang digunakan pada kelompok perlakuan dan kontrol	Rasio	pH meter

Tabel 2.1 Definisi operasional