

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Malaria

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit plasmodium yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *anopheles* betina infeksi. Sebagian besar nyamuk anopheles akan menggigit pada waktu senja atau malam hari, pada beberapa jenis nyamuk puncak gigitannya adalah tengah malam. Selain ditularkan melalui gigitan nyamuk, malaria dapat menjangkiti orang lain melalui bawaan lahir dari ibu ke anak, yang disebabkan karena kelainan pada sawar plasenta yang menghalangi penularan infeksi vertikal. Metode penularan lainnya adalah melalui jarum suntik, yang banyak terjadi pada penggunaan narkoba suntik yang sering bertukar jarum secara tidak steril (widoyono,2011).

Malaria merupakan suatu penyakit dengan penyebaran yang cepat yang ditularkan oleh vektor nyamuk. Sama seperti penyakit menular kebanyakan, pemberantasan penyakit ini juga dimulai dengan menekan faktor penyebab dan melakukan tindakan pencegahan untuk memperkecil penyebaran. Upaya pencegahan dilakukan untuk meminimalkan jumlah kontak manusia dengan nyamuk. Hal ini dapat dilakukan dengan pemakaian kelambu dan penyemprotan rumah. Pencegahan lain yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan manajemen lingkungan dan pembasmian jentik-jentik nyamuk pada lingkungan ekologi tertentu (Sumampouw, 2017).

B. Nyamuk Anopheles

1. Taksonomi

Dalam taksonomi Anopheles dikelompokkan sebagai berikut :

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1) <i>Phylum</i> | : <i>arthropoda</i> |
| 2) Kelas (<i>class</i>) | : <i>insecta</i> |
| 3) Bangsa (<i>Ordo</i>) | : <i>diptera</i> |
| 4) Suku (<i>family</i>) | : <i>culicidae</i> |
| 5) <i>Sub family</i> | : <i>Anophelinae</i> |

6) *Genus* : *Anopheles* (Santoso, 2002 dalam Prasetyowati, 2013).

2. Fase Hidup



Gambar 2.1 Siklus hidup nyamuk anopheles (Sumber : <https://hmkuliah.wordpress.com/2013/12/03/nyamuk-anopheles/>)

a. Telur

Telur *Anopheles* diletakkan satu persatu diatas permukaan air, biasanya peletakkan dilakukan pada malam hari. Telur berbentuk seperti perahu yang bagian bawahnya konveks dan bagian atasnya konkaf dan mempunyai sepasang pelampung yang terletak pada sebuah lateral sehingga telur dapat mengapung di permukaan air. Jumlah telur yang dikeluarkan oleh nyamuk *Anopheles* betina bervariasi, biasanya antara 100-150 butir (Santoso, 2002 dalam Prasetyowati, 2013).



Gambar 2.2 Telur anopheles (Sumber: Fauna Anopheles, 2013)

Telur *Anopheles* akan gagal menetas bila lama di bawah permukaan air, dan akan gagal menetas bila di bawah permukaan air dalam waktu lama (melebihi 92 jam). Suhu optimal bagi telur *Anopheles* adalah 28°C- 36°C. Suhu di bawah 20° C dan diatas 40°C adalah suhu yang tidak menguntungkan bagi perkembangan telur (Santoso, 2002 dalam Prasetyowati, 2013).

b. Larva

Larva nyamuk mempunyai 4 bentuk (instar) pertumbuhan yang masing-masing instar mempunyai ukuran tubuh yang berbeda (Santoso, 2002).



Gambar 2.3 Larva anopheles (sumber: <https://bugguide.net/node/view/583316>)

Larva hidup di air dan mengalami empat masa pertumbuhan (instar) yaitu :

1. Larva instar 1 memiliki perubahan perkembangan dalam jangka waktu kurang lebih 1 hari. Ciri-cirinya yaitu sangat kecil, panjang 1-2 mm, warna transparan, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas dan corong pernapasan (*shipon*) belum menghitam.
2. Larva instar II memiliki perubahan perkembangan dalam jangka waktu 1-2 hari. Ciri-cirinya yaitu bertambah besar ukuran 2,5-3,9mm, duri dada belum jelas dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar II mengambil oksigen dari udara, dengan menempatkan corong udara (*shipon*) pada permukaan air badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan suhu permukaan air sekitar 30°C, larva instar II bergerak tidak terlalu aktif.
3. Larva instar III memiliki perubahan perkembangan dalam jangka waktu 2 hari. Ciri-cirinya yaitu lebih besar sedikit dari larva instar II dan lebih aktif.
4. Larva instar IV memiliki perubahan perkembangan dalam jangka waktu 2-3 hari, larva ini lengkap struktur anatominya dan tubuh dapat dibagi jelas menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Larva ini berukuran

paling besar 5mm, tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, temperatur optimal untuk perkembangan larva ini adalah 25-30°C. setiap pergantian instar, larva mengalami pergantian kulit dan belum bisa dibedakan antara jantan dan betina (Depkes R.I.,2004)

Stadium larva *anopheles* yang ditempat perindukan tampak mengapung sejajar dengan permukaan air dengan spirakel selalu kontak dengan luar udara. Sekali-sekali larva *anopheles* mengadakan gerakan-gerakan turun ke dalam/ bawah air untuk menghindari predator/musuh alaminya, atau karena adanya rangsangan di permukaan seperti gerakan-gerakan dan lain-lain. Untuk perkembangan hidupnya, larva nyamuk memerlukan kondisi lingkungan yang mengandung makanan antara lain mikroorganisme terutama bakteri ragi dan protozoa yang cukup kecil sehingga dapat dengan mudah masuk mulutnya (Santoso, 2002 dalam Prasetyowati, 2013).

c. Pupa

Stadium pupa merupakan masa tenang, umumnya tidak aktif tapi dapat juga melakukan gerakan-gerakan aktif. Apabila sedang tidak aktif, pupa berada mengapung di permukaan air. Kemampuannya mengapung disebabkan adanya udara yang cukup besar di sisi bawah sefalotoraks.



Gambar 2.4 Pupa anopheles (sumber: Fauna Anopheles, 2013)

Pupa tidak menggunakan rambut dan kait untuk melekat pada permukaan air, tetapi dengan bantuan dua terompet yang cukup besar yang berfungsi sebagai spirakel dan dua rambut panjang

stellate yang berada pada segmen satu abdomen (Santoso, 2002 dalam Prasetyowati, 2013).

Pupa mempunyai tabung pernapasan (*respiratory trumpet*) yang bentuknya lebar dan pendek dan digunakan untuk pengambilan O₂ dari udara (Gandahusada1998). Perubahan dari pupa menjadi dewasa biasanya antara 24 jam sampai 48 jam tergantung pada kondisi lingkungan (Santoso, 2002 dalam Prasetyowati, 2013).

d. Nyamuk Dewasa



Gambar 2.5 Nyamuk anopheles dewasa (Sumber: <https://hmkuliah.wordpress.com/2013/12/03/nyamuk-anopheles/>)

Pada stadium dewasa, palpus nyamuk jantan dan betina mempunyai panjang hampir sama dengan panjang probosis. Perbedaannya adalah pada nyamuk jantan ruas palpus bagian apikal berbentuk gada (*club form*), sedangkan pada nyamuk betina ruas tersebut mengecil. Sayap pada bagian pinggir (*costa* dan *vena*) ditumbuhi sisik-sisik sayap yang berkelompok membentuk gambaran belang-belang hitam dan putih. Di samping itu, bagian ujung sisik sayap membentuk lengkung (*tumpul*). Bagian posterior abdomen tidak seruncing nyamuk *Aedes* dan juga tidak setumpul nyamuk *mansonia*, tetapi sedikit melancip (Gandahusada, 1998 dalam Prasetyowati, 2013).

3. Binomik Nyamuk Anopheles

a. Tempat bertelur (*Habitat places*)

Habitat sangat penting untuk proses perkembangbiakan nyamuk. Tempat perindukan nyamuk bisa bervariasi. Setiap nyamuk memilih habitat yang berbeda berdasarkan kekekeruhan air. Nyamuk subfamiliy *anophelinae* hidup pada bekas genangan air yang kotor misalnya pada kolam-kolam, saluran air, daerah rawa, tempat bekas penebangan pohon sagu dan hutan mangrove (Andiyatu, 2005 dalam Prasetyowati,2013).

b. Kebiasaan menggigit (*feeding habit*)

Nyamuk *anopheles* pada umumnya mencari darah (menggigit) pada malam hari, mulai senja hingga pagi. Nyamuk akan terbang berkeliling sampai menemukan hospes yang cocok. Berdasarkan kesukaan menggigit untuk menghisap darah pada berbagai hospes, nyamuk dibedakan menjadi antropofilik jika nyamuk lebih suka menghisap darah manusia, zoofilik jika nyamuk lebih suka menghisap darah binatang, dan indiscriminate endofagik biter jika nyamuk menghisap darah tanpa kesukaan tertentu terhadap hospes (tidak spesifik). Berdasarkan tempat menggigitnya nyamuk dikatakan eksofagik apabila nyamuk lebih banyak menggigit diluar rumah. Tetapi nyamuk yang bersifat eksofagik bisa saja menjadi endofagik jika ada hospes yang cocok didalam rumah. Bila hospes yang disukai tidak ada, nyamuk akan menghisap darah dari hospes lain yang tersedia. Orientasi terhadap hospes diakibatkan adanya bau spesifik dari hospes, suhu dan kelembaban yang dapat dideteksi dari jarak yang cukup jauh (Prasetyowati, 2013).

c. Tempat peristirahatan (*resting places*)

Nyamuk Anopheles mempunyai dua cara istirahat yaitu istirahat sebenarnya selama waktu menunggu proses perkembangan telur, dan istirahat sementara pada waktu sebelum dan sesudah mencari darah. nyamuk mempunyai perilaku istirahat berbeda-beda. Pada waktu malam hari nyamuk masuk ke dalam rumah untuk menghisap darah lalu keluar, ada pula yang terlebih

dahulu istirahat hinggap di dinding untuk istirahat sebelum atau sesudah mengisap darah (Prasetyowati, 2013).

4. Karakteristik Lingkungan Tempat Perindukan Nyamuk

a. Lingkungan fisik

Lingkungan fisik yang sangat berpengaruh pada perkembangan vektor malaria adalah :

1) Suhu

Suhu mempengaruhi perkembangan parasit dalam nyamuk. Suhu yang optimal berkisaran antara 20-30°C. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik (*sporogoni*) dan sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik (Harijanto, 2000).

Suhu yang mempengaruhi kehidupan nyamuk dibagi menjadi dua yaitu :

a) Suhu udara

Nyamuk digolongkan kedalam hewan berdarah dingin sehingga metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan, sehingga pengaturan suhu tubuh tergantung pada lingkungannya. Suhu dalam kaitannya dengan vektor malaria berperan terhadap vektor terbentuknya sporogoni atau masa inkubasi ekstrinsik. Makin tinggi suhu, dalam batas tertentu akan memperpendek waktu terbentuknya sporogoni karena sporogoni tidak cukup umur untuk ditularkan pada host. Sebaliknya semakin rendah suhu, dalam batas tertentu makin panjang waktu terbentuknya sporogoni. Pertumbuhann nyamuk akan berhenti sama sekali pada suhu dibawah 10-40°C (Gunawan,2000 dalam Santjka, 2013).

b) Suhu air

Suhu air sangat berpengaruh pada perkembangan biakan larva. Umumnya larva lebih menyukai tempat yang hangat, itu sebabnya nyamuk *Anopheles sp* lebih banyak dijumpai di daerah tropis waktu tetas telur *Anopheles sp* tergantung suhu air dalam batas tertentu akan lebih cepat menetas menjadi instar. Hasil percobaan menunjukkan pada suhu 20°C telur menetas selama 3,5 hari, sedangkan jika suhu dinaikan sampai 35°C, telur menetas dalam waktu 2 hari (Takken et.al.,2008 dalam Santjaka, 2013)

2) Kelembaban nisbi udara

Kelembaban nisbi udara adalah banyak kandungan uap air dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam persentase (%). Kelembaban yang rendah memperpendek umur nyamuk, meskipun tidak berpengaruh pada parasit. Tingkat kelembaban 60% merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk. Pada kelembaban yang lebih tinggi nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan malaria (Harijanto, 2000).

3) Curah hujan

Hujan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah jumlah perkembangbiakan (*Breeding place*) dan terjadinya epidemi malaria. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis dan derasnya hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan. Hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan berkembangbiaknya nyamuk *Anopheles sp* (Harijanto, 2000).

4) Sinar matahari

Sinar matahari merupakan energi alam yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup, pengaruh utamanya akan meningkatkan suhu dan mengurangi kelembaban, sehingga mempengaruhi kehidupan larva dan nyamuk.

Pengaruh sinar matahari dapat berbeda-beda terhadap pertumbuhan larva nyamuk (Harijanto,2000).

5) Ketinggian lokasi

Secara umum malaria berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah, bila perbedaan tempat cukup tinggi, maka perbedaan suhu udara juga cukup banyak mempengaruhi faktor-faktor yang lain, termasuk siklus pertumbuhan parasit di dalam nyamuk. Hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu rata-rata. Pada ketinggian diatas 2.000 meter jarang ada transmisi malaria (Harijanto, 2000).

6) Kedalaman air

Kedalaman air erat hubungannya dengan volume air dan cara pemberantasan jentik nyamuk. Pada kedalaman air larva *Anopheles sp* hanya mampu berenang ke bawah permukaan air paling dalam 1 meter dan tingkat volume air akan dipengaruhi curah hujan yang cukup tinggi yang akan memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembangbiak secara optimal pada kedalaman kurang dari 3 meter (Depkes R.I.,2001)

b. Lingkungan kimia

Lingkungan kimia yang mendukung perkembangan vektor malaria adalah pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), dan kebutuhan oksigen biologi (BOD). pH mempunyai pengaruh besar terhadap pertumbuhan organisme yang berkembangbiak di akuatik. pH air tergantung kepada suhu air, oksigen terlarut, dan adanya berbagai anion dan kation serta jenis stadium organisme (Takkes dan Knols, 2008).

1) Salinitas air

Salinitas air sangat mempengaruhi ada tidaknya nyamuk malaria di suatu daerah (prabowo, 2004). Salinitas merupakan ukuran yang dinyatakan dengan jumlah garam-garam yang larut dalam volume air. Banyaknya garam-garam yang larut dalam air menentukan tinggi rendahnya salinitas. Danau, genangan air, persawahan, kolam ataupun parit disuatu

daerah yang merupakan tempat perindukan nyamuk meningkatkan kemungkinan timbulnya penularan malaria. Kategori perairan berdasarkan salinitas antara 0,5-30%, perairan laut jika salinitas antara 30-40% dan perairan hipersaline jika nilai salinitas antara 40-80% (effendi 2003).

2) Derajat Keasaman (pH air)

pH air mempunyai peranan penting dalam pengaturan respirasi dan fotosintesis. Dengan bertambahnya kedalaman maka pH air cenderung menurun, hal ini diduga berhubungan dengan kandungan CO₂. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH sekitar 6,5-7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH (Effendi,2003).

3) Oksigen terlarut (DO)

Oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air. Proses respirasi tumbuhan air dan hewan serta proses dekomposisi bahan organik dapat menyebabkan hilangnya oksigen dalam suatu perairan, selain itu peningkatan suhu akibat semakin meningkatnya intensitas cahaya juga mengakibatkan berkurangnya oksigen (Effendi, 2005).

c. Lingkungan biologis

Lingkungan biologis merupakan suatu karakteristik lingkungan yang mempengaruhi tempat perindukan nyamuk untuk berkembang, berbagai tumbuhan air yang mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk malaria, misalnya lumut dan ganggang (Achmadi, 2008).

Lingkungan biologis yang mempengaruhi tempat perindukan nyamuk antara lain :

1) Tumbuhan air

Adanya tumbuh-tumbuhan sangat mempengaruhi kehidupan nyamuk, antara lain sebagai tempat meletakkan telur, tempat berlindung, tempat mencari makanan dan berlindung bagi larva dan tempat hinggap istirahat nyamuk

dewasa selama menunggu siklus gonotropik. Selain itu adanya berbagai jenis tumbuhan pada suatu tempat dapat dipakai sebagai indikator memperkirakan adanya jenis-jenis nyamuk tertentu (Depkes R.I.,2001).

Berbagai jenis tumbuh-tumbuhan dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk karena dapat menghalangi sinar matahari yang masuk atau melindungi dari serangan makhluk hidup lain. Beberapa jenis tanaman air merupakan indikator bagi jenis nyamuk tertentu, tumbuhan seperti bakau, lumut, ganggang, dan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan lain dapat melindungi kehidupan larva nyamuk karena dapat menghalangi matahari yang masuk atau melindungi dari serangan makhluk hidup lain (Harijanto, 2000).

2) Hewan air

Hewan air yang umumnya sebagai predator larva nyamuk terdiri dari vertebrata dan invertebrata, seperti kepala timah (*Panchax spp*), ikan cere (*Gambusia affinis*), ikan mujair (*Tilapia mossambica*), nila (*Oreochromis niloticus*) dan anak kataka yang akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah (Harijanto,2000).

C. Upaya Pengendalian vektor

Pengendalian vektor malaria dapat dilakukan dengan cara pengendalian fisik, biologi, maupun kimia. Pada pengendalian vektor malaria tindakan yang harus diambil adalah menurunkan jumlah populasi nyamuk penyebab malaria. Berikut beberapa cara pengendalian vektor malaria :

1. Pengendalian secara fisik

Pengendalian vektor secara fisik bisa dilakukan dengan :

- a. penimbunan kolam tidak terpakai
- b. Pengangkatan tumbuhan air
- c. Pengeringan sawah secara berkala setidaknya setiap dua minggu sekali
- d. Pemasangan kawat kasa pada jendela.

2. Pengendalian secara biologis

Pengendalian dengan cara memakai organisme hidup yang dapat menyebabkan vektor sakit dan mati misalnya dengan :

- a) Penyebaran ikan pemakan larva nyamuk
- b) Penyebaran bakteri *Bacillus thuringiensis*..

3. Pengendalian secara kimia

Pengendalian dengan cara kimia bisa dilakukan dengan :

- a. Penyemprotan residual spray untuk membunuh nyamuk dewasa
- b. Penggunaan kelambu

Kelambu yang digunakan dapat berupa kelambu celup ataupun berinsektisida (LLITN = Long Lasting Insecticide Treated Net)

- c. Larviciding

Larviciding adalah aplikasi larvasida pada tempat perindukan potensial vektor guna membunuh/memberantas larva nyamuk dengan menggunakan bahan kimia insektisida (larvasida) (Gede Purnama, 2017).

D. Insektisida

Insektisida adalah pestisida khusus yang digunakan untuk membunuh serangga dan invertebrata lain. Secara harfiah insektisida berarti pembunuh serangga, berasal dari bahasa latin "cida" yang berarti pembunuh (Natawiria, 1973 dalam Gus adharini, 2008).

1. Cara masuk (*Mode of Entry*) dan Cara Kerja (*Mode of Action*) Insektisida dalam Tubuh Serangga

Insektisida dapat dibagi dalam beberapa kelompok menurut cara masuknya ke dalam tubuh serangga atau menurut sifat kimiawinya. Menurut cara masuknya ke dalam tubuh serangga, insektisida dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

- a. Racun perut (*stomach poisons*)

Racun perut adalah jenis insektisida yang dimakan oleh serangga dan membunuh serangga itu khususnya dengan merusak atau mengabsorpsi sistem pencernaan. Kelompok insektisida ini digunakan untuk mengendalikan hama serangga

yang bertipe mengunyah makanan. Jenis insektisida racun perut adalah arsenikal ($PbHAsO_4$), senyawa fluorin dan lain lain.

b. Racun kontak (*contact poisons*)

Racun kontak adalah jenis insektisida yang diabsorpsi melalui dinding tubuh sehingga serangga harus mengadakan kontak secara langsung dengan insektisida. Kelompok insektisida kontak ini dapat digunakan untuk serangga penghisap cairan tanaman seperti aphid dan wereng, jenis insektisida kontak adalah nikotinoid, pythethroid, DDT, lindanes heptakor dan sevin.

c. Racun fumigan

Racun fumigan adalah jenis insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernapasan dalam bentuk gas. Kelompok insektisida ini biasanya digunakan untuk mengendalikan hama-hama gudang. Jenis-jenis fumigan adalah hidrogen sianida dan metil bromida (Sembel, Danjite Terno. 2015)

2. Jenis-jenis Insektisida

Berdasarkan sifat dan cara memperolehnya insektisida dibagi menjadi :

a. Insektisida anorganik

Insektisida anorganik yaitu insektisida yang tidak mengandung atom karbon (C).

b. Insektisida organik

Insektisida organik yaitu insektisida yang mengandung atom karbon. Kebanyakan insektisida modern ini adalah insektisida organik. Insektisida organik dibagi menjadi :

1) Insektisida organik alami

Insektisida organik alami diperoleh dengan cara penyulingan zat-zat alami. Insektisida ini terdiri dari insektisida botanis yaitu yang diperoleh dari bahan tumbuhan dan insektisida mineral yang diperoleh dari penyulingan minyak bumi.

2) Insektisida organik buatan

Insektisida organik buatan dapat dilihat berdasarkan bahan aktifnya, yaitu bahan kimia yang mempunyai efek racun (toksik). Bahan kimia aktif yang termasuk kedalam insektisida

organik buatan adalah hidrokarbon berklor, organofosfat, karbamat, piretroid dan lainnya (Gus adharini, 2008).

E. Rimpang kunyit (*Curcuma Domestica Val.*)

1. Taksonomi kunyit (*Curcuma Domestica Val.*)

Dalam taksonomi tumbuhan, kunyit dikelompokkan sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) Kingdom | : <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan) |
| 2) Divisi (<i>divisio</i>) | : <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji) |
| 3) Anak divisi (<i>subdivisio</i>) | : <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup) |
| 4) Kelas (<i>class</i>) | : <i>Monocotyledonae</i> (biji keping) |
| 5) Bangsa (<i>Ordo</i>) | : <i>Zingiberales</i> |
| 6) Suku (<i>family</i>) | : <i>Zingiberaceae</i> (temu-temuan) |
| 7) Marga (<i>genus</i>) | : <i>curcuma</i> |
| 8) Jenis (<i>spesies</i>) | : <i>Curcuma domestica val</i> (Said, A. 2015). |

Tanaman yang termasuk suku temu-temuan terdiri dari 45 genus dan lebih kurang ada 500 spesies. Asal kata *Zingibraceae* adalah *zingiber* yang berasal dari bahasa Sanskerta singaberi. Kata singaberi dalam bahasa Sanskerta itu berasal dari bahasa Arab *zanzabil* atau bahasa Yunani *zingiberi*. *Curcuma* berasal dari bahasa arab kurkum yang berarti kuning. Kelompok tanaman temu-temuan ini mempunyai sel minyak yang sangat halus di seluruh bagian tanaman, sehingga akar, batang, bunga dan bijinya menghasilkan minyak atsiri.

Beberapa tanaman temu-temuan yang berkerabat dekat dengan kunyit dan dikenal masyarakat antara lain, temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), jahe (*Zingiber officinale*), dan kencur (*Kaempferia galanga*). Ketiga jenis tanaman ini belum secara optimal dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan dan pengawet makanan (Said, A. 2015).

2. Morfologi kunyit

Tanaman kunyit merupakan tanaman menahun yang mempunyai ciri khas tumbuh berkelompok membentuk rumpun. Tinggi tanaman

antara 40 sampai 100 cm. Morfologi kunyit selengkapnya sebagai berikut :

a) Batang



Gambar 2.6 Batang tanaman kunyit (Sumber: [/agroteknologi.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kunyit-putih/](http://agroteknologi.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kunyit-putih/))

Kunyit memiliki batang semua yang tersusun dari kelopak atau pelepah daun yang berpalutan atau saling menutupi. Batang kunyit bersifat basah karena mampu menyimpan air dengan baik. berbentuk bulat dan bewarna hijau keunguan. Tinggi batang sampai mencapai 0,75smpai 1m.

b) Daun



Gambar 2.7 Daun tanaman kunyit (Sumber: <https://rennyambar.wordpress.com/2015/05/11/botani-ekonomi-tanaman-kunyit-curcuma-domestika-2/>)

Daun kunyit tersusun dari pelepah daun, gagang daun, dan helai daun. Daun tersebut tersusun secara berselang-seling mengikuti kelopaknya, panjang helai daun anatara 31-84 cm. Lebar daun antara 10-18 cm. Daun kunyit berbentuk bulat telur memanjang dengan permukaan agak kasar. Perulangan daun rata dan ujung meruncing atau melengkung menyerupai ekor.

Permukaan daun berwarna hijau muda. sau tanaman mempunyai 6-10 daun.

c) Bunga



Gambar 2.8 Bunga tanaman kunyit (Sumber: <https://steemit.com/indonesia/@alol/keindahan-bunga-dan-manfaat-daun-kunyit-2017814t195451173z>)

Bunga kunyit berbentuk kerucut runcing berwarna putih atau kuning muda dengan pangkal berwarna putih. Setiap bunga mempunyai tiga lembar kelopak bunga, tiga lembar tajuk bunga, dan empat helai benang sari. Salah satu dari keempat benang sari itu berfungsi sebagai alat pembiakan. Sementara itu, ketiga benangsari lainnya berubah bentuk menjadi helai mahkota bunga.

Bunga muncul dari ujung batang semua dan biasanya mekar bersamaan. Bunga memiliki daun pelindung bunga yang berwarna putih. Di ujung bagian atas daun pelindung terdapat garis-garis berwarna hijau dan pelindung berwarna hijau muda. perbungaan bersifat mejemuk. Tangkai bunga berambut dan berisisik dengan panjang tangkai mencapai 16-40 cm.

d) Rimpang



Gambat 2.9 Rimpang tanaman kunyit (sumber: <http://i-pc.ilmci.com/read/cara-menanam-dan-budidaya-kunyit.aspx>)

Rimpang kunyit bercabang-cabang membentuk rumpun. Rimpang atau disebut juga akar rimpang berbentuk bulat panjang dan membentuk cabang rimpang berupa batang yang ada didalam tanah. Rimpang kunyit terdiri atas rimpang induk atau umbi kunyit (Jawa: empu atau ibu kunyit) dan tunas atau cabang rimpang. Rimpang utama ini biasanya ditumbuhi tunas yang tumbuh ke arah samping, mendatar, atau melengkung. Tunas berbuku-buku pendek, lurus, atau melengkung. Jumlah tunas umumnya banyak. Tinggi mencapai 10,85 cm.

Rimpang kunyit tumbuh dari rimpang utama yang berbentuk bulat panjang, pendek, tebal, lurus, dan melengkung. Warna kulit rimpang jingga kecoklatan atau berwarna terang agak kuning sampai kuning kehitaman. Warna daging rimpangnya jingga kekuningan dilengkapi dengan bau khas yang agak pahit dan pedas.

Rimpang cabang tanaman kunyit akan berkembang secara terus-menerus membentuk cabang-cabang baru dan batang semu sehingga membentuk seperti rumpun. Lebar rumpun mencapai 24,10 cm. Panjang rimpang bisa mencapai 22,5 cm. Tebal rimpang kunyit yang sudah besar dan tua merupakan bagian yang dominan sebagai obat (Said, A. 2015).

3. Kandungan Kimia rimpang Kunyit

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan rimpang kunyit merupakan salah satu tumbuhan yang bisa dijadikan sebagai insektisida nabati. Rimpang kunyit mengandung senyawa bioaktif yaitu minyak atsiri dan juga mengandung senyawa metabolit diantaranya flavonoid dan tanin. Menurut penelitian sebelumnya senyawa-senyawa tersebut dapat berperan sebagai Larvasida nabati.

a) Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan salah satu jenis minyak nabati yang multimanfaat. Karakteristik fisiknya berupa cairan kental yang dapat disimpan pada suhu ruang. Bahan baku minyak ini diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti daun, bunga,

buah, biji, kulit, biji batang, akar atau rimpang. Salah satu ciri utama minyak atsiri yaitu mudah menguap dan beraroma khas. Karena itu, minyak ini banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan wewangian dan kosmetik.

Secara biologis, minyak atsiri merupakan metabolit sekunder yang digunakan sebagai alat pertahanan diri dari hewan pemangsa dan serangan hama. Selain itu, minyak atsiri juga memiliki sifat alelopati yang berperan sebagai alat untuk bersaing dengan tumbuhan lain.

Dalam budidaya pertanian, beberapa minyak wangi yang dihasilkan oleh minyak atsiri tidak disukai oleh serangga dan hama pengganggu tanaman. Karena itu banyak para petani memanfaatkan minyak atsiri sebagai pestisida alami untuk membasmi serangga (Rusli, 2010).

Mekanisme dari minyak atsiri sebagai larvasida adalah kandungan minyak atsiri tersebut akan mengganggu susunan saraf dan pertumbuhan pada larva dengan cara menghambat daya makan pada larva (Sulistiyani dalam Afina 2015).

b) Flavonoid

Flavonoid merupakan inhibitor kuat dari sistem pernapasan. Salah satu turunan dari flavonoid adalah rotenon. Rotenon bekerja dengan cara menghambat enzim pernapasan antara NAD⁺ (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan (Enis dkk, 2016)

c) Tannin

Senyawa kompleks yang dihasilkan dari interaksi tannin dengan protein bersifat racun atau toksik yang dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim.

Tannin mempunyai rasa yang sepat dan memiliki kemampuan menyamakan kulit. Tannin terdapat luas dalam

tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus dalam jaringan kayu. Umumnya tumbuhan yang mengandung tanin dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan karena rasanya yang sepat (Enis. 2016).

d) Kurkumin

Kurkumin merupakan komponen aktif dari kunyit yang berperan untuk menghasilkan warna kuning. Kandungan kurkumin pada kunyit ini dapat berfungsi sebagai anti-inflamasi, antioksidan, antibakteri, antivirus, antifungi, dan antimalaria.

Sebagai antimalaria, kandungan kurkumin tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan viabilitas *P.falcifarum* (Chu.Y dan Yoppi.I, 2018).

F. Air perasan

Air perasan merupakan larutan dalam air yang terdiri dari seluruh bahan yang terkandung dalam tumbuhan segar yang dihaluskan dalam perbandingan yang sama dengan material awalnya dan yang tetap tinggal hanya bahan yang tidak larut (Nopianti dalam Afina, 2015).

Menurut Voigt (1995) dalam Afina (2015) Metode pemerasan merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperoleh simplisia. Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun yang berupa bahan yang telah dikeringkan. Cairan yang diperoleh dari metode peras umumnya disaring terlebih dahulu untuk membebaskan cairan dari partikel-partikel kecil pengotor.

G. Uji efektivitas

Menurut WHO (2005 : 10), tingkat konsentrasi suatu larvasida yang dapat menyebabkan kematian terhadap larva uji dapat ditentukan dengan letal atau *lethal concentration* (LC). Lethal concentration di dapatkan dengan melakukan analisis probit. Analisis probit merupakan suatu analisis respon organisme terhadap berbagai macam konsentrasi pasti suatu zat kimia untuk menghasilkan respon atau efek tertentu (Enis, Nani & Faisal, 2016).

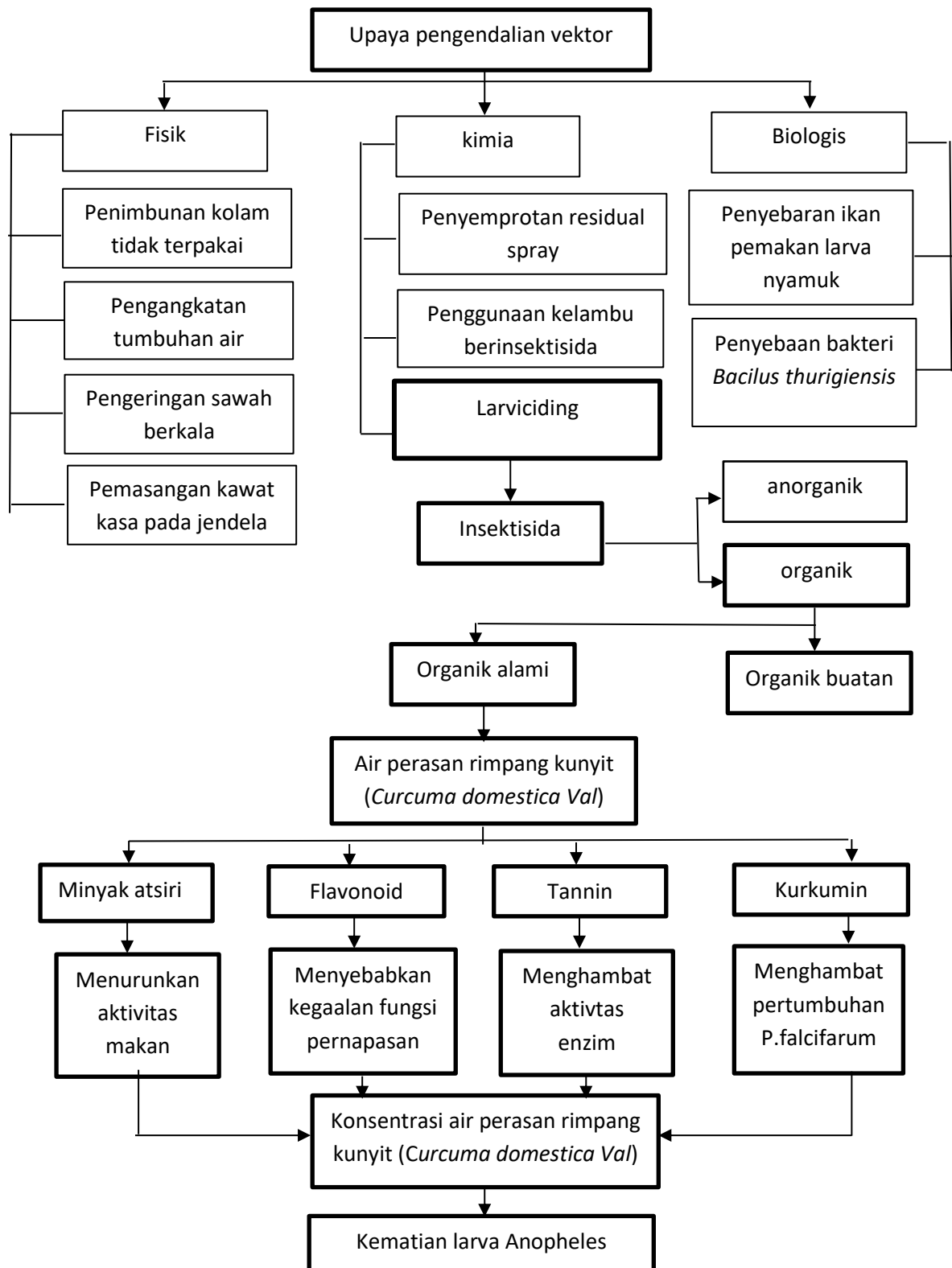
1. *Lethal Concentration 50 (LC₅₀)* :

Lethal Concentration 50 (LC50) merupakan konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari hewan uji yang dapat diestimasi dengan grafik dan perhitungan pada waktu pengamatan tertentu (Rossiana dalam Afina, 2015).

2. *Lethal Concentration 90 (LC₉₀)*

Lethal concentration 90 (LC90) merupakan konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 90% dari hewan uji diestimasi dengan grafik dan perhitungan pada suatu waktu pengamatan tertentu (Rossianan dalam Afina, 2015).

H. Kerangka Teori



Gambar 2.10 Kerangka Teori

Keterangan :

: Di teliti

: Tidak di teliti