

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)



Gambar 2.1 Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (sumber: Anonim a, 2014)

2.1.1 Klasifikasi Tomat

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Ordo : Solanales/Tubiflorae
Family : Solanaceae
Genus : *Lycopersicon*
Species : *Lycopersicon esculentum* Mill.

2.1.2 Deskripsi Tanaman Tomat

Tanaman tomat diduga berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Pengembangan budidayanya semakin meluas di berbagai negara di dunia, termasuk kawasan Asia. Di Filipina, tanaman tomat diperkenalkan pada tahun 1571, kemudian ditanam di negara lainnya di Asia. Masuknya tanaman tomat ke Indonesia diduga pada tahun 1811.

Tomat memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut yang berwarna keputih-putihan yang menyebar ke semua arah hingga kedalaman 30-40 cm. Batang berbentuk bulat, bercabang mulai dari ketiak daun yang berada dekat dengan tanah. Kulit batang berwarna hijau dan berbulu. Daun tomat berwarna hijau dan berbulu, mempunyai panjang sekitar 20-30 cm dan lebar 15-20 cm. Daun tomat tumbuh di dekat ujung dahan atau cabang. Tangkai daun berbentuk bulat memanjang.

Bunga tomat merupakan bunga majemuk, terletak dalam rangkaian bunga yang terdiri atas 4-14 kuntum bunga yang menggantung pada rangkaian bunga. Buah berbentuk bulat, bulat lonjong, bulat pipih atau oval. Buah yang masih muda berwarna hijau muda sampai hijau tua. Buah yang sudah tua berwarna merah cerah atau merah kekuningan. Biji tomat berbentuk pipih, berbulu dan diselimuti daging.

Batang tomat walaupun tidak sekeras tanaman tahunan, tetapi cukup kuat. Warna batang hijau dan berbentuk persegi empat sampai bulat. Pada permukaan batangnya banyak ditumbuhi rambut halus terutama dibagian berwarna hijau. Diantara rambut-rambut tersebut terdapat rambut kelenjar. Pada bagian buku-bukunya terjadi penebalan dan kadang-kadang pada buku bagian bawah terdapat akar-akar pendek. Jika dibiarkan (tidak dipangkas) tanaman tomat akan mempunyai banyak cabang yang menyebar rata. Sebagaimana tanaman dikotil lainnya, tanaman tomat berakar samping yang menjalar ke tanah.

Daunnya mudah dikenali karena mempunyai bentuk yang khas, yaitu berbentuk oval, bergerigi, dan mempunyai celah yang menyirip. Daunnya merupakan Dibagian bawah terdapat 5 buah kelopak bunga yang berwarna hijau. Buah tomat yang masih muda biasanya terasa getir dan berbau tidak enak karena mengandung lycopersicin yang berupa lendir dan dikeluarkan 2-9 kantong lendir.

Ketika buahnya semakin matang, lycopersicin lambat laun hilang sendiri sehingga baunya hilang dan rasanyapun jadi enak, asam-asam manis (Trisnawaty dan Setiawan, 2005).

2.1.3 Syarat Tumbuh

Tanaman tomat lebih banyak diusahakan di dataran tinggi (700-1500 m dpl). Pada suhu tinggi (dataran rendah) produksi lebih rendah dan buahnya pucat. Tanaman tomat memerlukan intensitas cahaya matahari sekurang-kurangnya 10-12 jam setiap harinya. Suhu yang ideal untuk perkecambahan benih tomat 25-30°C, sementara itu suhu ideal untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 24-28°C.

Kelembaban relatif yang diperlukan untuk pertumbuhan tomat sekitar 80 %. Tomat membutuhkan curah hujan sekitar 750-1.250 mm/tahun. Tomat dapat tumbuh baik disegala jenis tanah. Tomat tidak menyukai tanah yang terlalu basah. Kemasaman tanah yang optimum untuk tomat berkisar 5,5-6,8.

2.1.4 Langkah dan Cara pembudidayaan Tanaman Tomat

1. Penyiapan lahan

Tanah dibersihkan dan diolah sedalam 30-40 cm. Tanah yang telah diolah ini dibiarkan terkena sinar matahari selama 2 minggu untuk menekan kemungkinan adanya hama dan penyakit serta mengurangi keasaman tanah. Setelah 2 minggu, pembuatan bedengan dapat dilakukan. Lebar bedengan 100-120 cm, tinggi 50-60 cm dan panjang tergantung pada kondisi lahan. Jarak antar bedengan 50-60 cm. Lubang tanam dibuat dengan jarak 50-60 cm x 70-80 cm.

2. Pembibitan

Penyemaian benih tomat dapat dilakukan dengan pesemaian kotak, persemaian kantong atau pesemaian bedengan di lapangan. Untuk pesemaian bedengan di lapangan, tanah diolah kemudian diberi pupuk kandang halus dengan dosis 0,5 kg/m². Bedengan dibuat dengan ukuran lebar 1,0-1,2 m dan panjang disesuaikan dengan kebutuhan. Benih yang

disemaikan terlebih dahulu direndam dalam air hangat-hangat kuku selama 6 jam agar dapat tumbuh dengan serempak.

Benih tomat disemai dengan cara disebar secara merata kemudian ditutup dengan sedikit tanah. Bedengan diberi naungan untuk menekan penguapan, menjaga kelembaban, serta menghindari sengatan sinar matahari dan terpaan hujan. Bibit semai yang telah berumur 10-15 hari kemudian disapih dan diperjarang. Bibit dipelihara dan dirawat dengan baik hingga bermur sekitar 30 hari atau hingga berdaun 3-4 helai dan siap untuk ditanam di lahan.

3. Penanaman

Bibit tomat di pesemaian diseleksi terlebih dahulu, bibit yang tumbuh baik dipilih untuk ditanam. Jika bibit yang digunakan berasal dari pesemaian di polibag, polibag dipindahkan terlebih dahulu ke dekat lubang tanam, kemudian disobek, dan bibit ditanam di lubang tanam.

4. Pemeliharaan

Sewaktu pembentukan bedengan diberikan pupuk kandang sebanyak 20-30 ton/hektar atau tergantung kesuburan tanah dan dapat ditambahkan pupuk anorganik yang dosisnya disesuaikan dengan kesuburan tanah. Penyiraman dilakukan secara periodik agar tanam tetap lembab dan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Pemasangan ajir pada tanaman tomat berguna agar tanaman tidak rebah karena beban buah yang semakin banyak, besar dan berat. Ajir terbuat dari bilah bambu selebar 4 cm dan panjang sekitar 1,75 m .

Ajir ditancapkan di dekat tanaman pada jarak sekitar 15 cm dari batang tanaman, dengan posisi tegak lurus atau agak serong. Pemasangan ajir dilakukan seawal mungkin sekitar 1-2 hari setelah tanam. Untuk memperoleh produksi buah tomat yang optimal, tunas-

tunas yang tumbuh sejak awal harus diatur dan dikendalikan dengan cara dipangkas atau dirempel.

Hama tanaman tomat yang langsung dapat menyebabkan produksi benih antara lain ulat tanah, ulat grayak, dan penggerek buah sedangkan penyakit yang sering menyerang tomat adalah layu fusarium, hawar daun busuk buah, bercak cokelat, layu bakteri dan penyakit virus. Pengendalian hama dan penyakit ini dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida organik ataupun pestisida kimia.

5. Panen dan Pascapanen

Buah yang telah masak fisiologis dapat dipanen yang ditandai dengan warna kulit buah yang telah berubah menjadi kekuningan atau kemerah-merahan. Pemanenan buah tidak berlangsung secara serempak dan dilakukan secara bertahap. Buah dipetik dengan mengikutsertakan tangkai buahnya. Hasil panen kemudian ditampung dalam bakul atau tempat lain, namun tidak diletakkan di atas tanah secara langsung untuk menghindari kontaminasi patogen melalui tanah.

2.1.5 Kandungan Kimia

Buah tomat mengandung alkaloid solanin, saponin, asam folat, asam malat, bioflavonoid, protein, lemak, gula, adenin, trigonelin, kholin, tomatin, mineral, vitamin (B1, B2, B6, C, E, likopen, niasin) dan histamin, sedangkan daun mengandung alkaloid (Amisnaipa, 2009).

Alkaloid merupakan komponen aktif dari tanaman obat yang berupa daun. Tomat yang diturunkan dari tanaman dan racun, dan struktural kegiatan diversitas fisiologis yang berbeda yang tak tertandingi oleh jenis lain dari produk alami. Alkaloid dapat terjadi pada semua bagian tanaman tetapi sering, tergantung pada jenis tanaman, mereka hanya menumpuk di organ tertentu (misalnya, di kulit, akar, daun, dan buah-buahan), sedangkan pada saat yang sama organ-organ lain alkaloid bebas. Pada buah tomat, umbi dapat dimakan

adalah tanpa alkaloid, sedangkan bagian hijau pada daun mengandung solanin beracun yang dapat membunuh serangga (Mahendra, 2007).

2.1.6 Efek Farmakologis dan Hasil Penelitian

Buah tomat menghilangkan rasa haus, antiseptik usus, pencahar ringan (laksatif), menambah nafsu makan, merangsang keluarnya enzim lambung, dan melancarkan aliran empedu ke usus (Dalimartha, 2003).

Hasil penelitian tentang efek farmakologis tomat sebagai berikut :

- a. Tomatine efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur pada tubuh manusia (Dalimartha, 2003).
- b. Penelitian di Amerika, laki-laki yang mengkonsumsi sedikitnya sepuluh porsi buah tomat yang dimasak dalam seminggu akan menurunkan resiko terkena kanker prostat sampai 45 %. Hal ini dimungkinkan karena adanya likopen, karoten pada tomat yang dipercaya dapat mencegah timbulnya tumor dan mengurangi resiko terkena penyakit jantung (Dalimartha, 2003).

2.1.7 Jenis-jenis tanaman tomat

Secara umum, di kenal ada 6 jenis buah tomat, yaitu:

1. Tomat Plum

Tomat plum adalah sebutan untuk buah tomat yang bentuknya seperti buah plum. yaitu berbentuk bulat lonjong, berdaging tebal, mengandung banyak air dan berkulit tipis. Tomat plum mempunyai rasa yang agak masam. Di beberapa tempat dikenal dengan sebutan rampai.

2. Tomat Anggur

Tomat Anggur mempunyai bentuk serupa dengan buah anggur. Baik dalam hal bentuk ataupun untaianya. Tomat anggur merupakan jenis tomat yang paling kecil diantara lainnya. Tomat anggur mempunyai bentuk yang bulat, berasa manis, dengan daging yang

tidak tebal dan kadar air yang tidak terlalu banyak. Karena bentuknya yang seperti anggur dan rasanya yang manis, tomat ini sering di konsumsi begitu saja atau di gunakan sebagai salah satu bahan dalam salad buah. Tomat anggur juga jarang sekali dijumpai di Indonesia karena orang Indonesia memang jarang mengkonsumsi buah tomat secara begitu saja tanpa di masak terlebih dahulu.

3. Tomat Ceri

Tomat cerry ini hampir mirip dengan tomat plum. Namun mempunyai rasa yang lebih manis. Tomat ceri ini bentuknya kecil agak lonjong, berasa manis dan mengandung banyak air. Ketika masih muda tomat ceri berwarna hijau pucat dan ketika sudah masak warnanya berubah menjadi orange ke merahan. Karena memiliki bentuk yang cantik, seperti halnya tomat anggur, tomat ceri juga biasanya digunakan sebagai pelengkap salad, garnising atau dimakan dalam keadaan segar.

4. Tomat Pear

Tomat pear ini memang mempunyai bentuk yang sangat mirip dengan buah pear hanya saja ukurannya jauh lebih kecil. Tomat pear berasa manis dan memiliki warna beraneka ragam, yaitu merah, orange dan kuning. Meski bentuknya unik dan cantik, tapi tomat ini tidak populer di Indonesia. Kalaupun ada hanya di jadikan sebagai tanaman hias. tomat pear biasanya di konsumsi sebagai pelengkap salad atau penghias makanan.

5. Tomat Beef/Beefsteak

Tomat beef ini memiliki bentuk yang paling besar jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Selain bentuknya besar, daging buahnya juga tebal, bijinya tidak terlalu banyak dan kadar airnya sangat sedikit. Sehingga jika di iris tidak menjadi basah dan berair.

6. Tomat Hijau

Tomat hijau adalah istilah yang digunakan untuk menyebut tomat yang belum masak dan warnanya masih hijau. Tomat hijau dipanen saat masih mentah sehingga masih berwarna hijau, dengan rasa yang sedikit masam, dan kadar air yang masih sedikit.

2.2 Tinjauan tentang Insektisida Nabati

2.2.1 Definisi Insektisida

Insektisida berasal dari kata *insekta* yang berarti serangga, dan dari kata *sida* yang berarti pembunuh (asal katanya *ceado*). Yang secara harfiah berarti pembunuh serangga. Insektisida nabati adalah bahan alami berasal dari tumbuhan yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu-ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik dan zat kimia sekunder lainnya.

Senyawa bioaktif tersebut apabila diaplikasikan ketanaman yang terinfeksi organisme pengganggu tidak berpengaruh terhadap fotosintesa, pertumbuhan atau aspek fisiologi tanaman lainnya, namun berpengaruh terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Sistem yang terpengaruh pada OPT adalah sistem saraf /otot keseimbangan hormon, reproduksi, perilaku sistem pernafasan. Insektisida dapat dibuat secara sederhana dan kemampuan yang terbatas. Bila senyawa atau ekstrak ini digunakan di alam, maka tidak mengganggu organisme lain yang bukan sasaran. Insektisida nabati merupakan bahan alami, bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia maupun ternak karena residunya mudah hilang (Naria, 2005).

Insektisida nabati merupakan salah satu sarana pengendalian hama alternatif yang layak dikembangkan, karena senyawa insektisida dari tumbuhan mudah terurai di lingkungan dan relatif aman terhadap makhluk bukan sasaran (Sianturi, 2009).

2.2.2 Jenis-jenis Insektisida

a. Insektisida Anorganik

Insektisida anorganik adalah insektisida yang berasal dari unsur-unsur alamiah dan tidak mengandung karbon. Contohnya asam borat, arsenat timbal, kalsium arsenat, sulfat tembaga, dan kapur belerang.

b. Insektisida Sintetik

Insektisida sintetik adalah insektisida yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, fosfor, dan nitrogen. Kelompok ini merupakan hasil buatan pabrik dengan melalui proses sintesis kimiawi. Insektisida modern pada umumnya merupakan insektisida sintetik.

c. Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai insektisida.

2.2.3 Cara Kerja Insektisida Nabati dan Insektisida Sintetik

Cara kerja insektisida nabati ini adalah dapat mengendalikan serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja yang sangat spesifik yaitu merusak perkembangan telur, larva dan pupa, penolak makan, mengurangi nafsu makan, menghambat reproduksi serangga betina dll (Anonim b, 2013).

Insektisida sintetik yang kita lihat dapat berwujud cair, pasta, atau padat. Insektisida digunakan dengan cara disemprotkan, dibakar, dioleskan, dilarutkan kemudian dialirkan, dan dilumurkan.

Insektisida dapat membunuh serangga dengan cara hanya mengenai badan luar serangga atau dapat pula masuk ke dalam tubuhnya. Bahan utama insektisida yang banyak

digunakan terutama untuk membasmi nyamuk adalah *chlorine hydrocarboninsecticide* atau DDT. Bahan lain yang juga banyak digunakan untuk membasmi serangga diantaranya *allethrin, carboryl, chlordane, diazinom, dan transflutrin*.

Insektisida pada umumnya langsung membunuh serangga, tetapi ada pula insektisida yang memutus daur hidup serangga itu dengan cara membunuh larvanya atau telur – telurnya (Anonim c. 2012).

2.2.4 Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati

Penggunaan insektisida nabati memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu:

1. Keunggulan

- a. Insektisida nabati tidak atau hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan bahan makanan sehingga dianggap lebih aman daripada insektisida sintetis/ kimia.
- b. Zat pestisidik dalam insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada sasaran.
- c. Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana.

Bahan pembuat insektisida nabati dapat disediakan di sekitar rumah.

- d. Secara ekonomi tentunya akan mengurangi biaya pembelian insektisida.

2. Kelemahan

- a. Frekuensi penggunaan insektisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida sintetis. Tingginya frekuensi penggunaan insektisida botani adalah karena sifatnya yang mudah terurai di lingkungan sehingga harus lebih sering diaplikasikan.
- b. Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks (*multiple active ingredient*) dan kadang kala tidak semua bahan aktif dapat dideteksi.

- c. Tanaman insektisida nabati yang sama, tetapi tumbuh di tempat yang berbeda, iklim berbeda, jenis tanah berbeda, umur tanaman berbeda, dan waktu panen yang berbeda mengakibatkan bahan aktifnya menjadi sangat bervariasi (Maranatha, 2012).

2.2.5 Keunggulan dan Kelemahan Insektisida sintetik

Penggunaan insektisida sintetik memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu:

1. keunggulan
 - a. Dapat membunuh serangga (Nyamuk) dengan cepat.
 - b. Mudah didapat ditoko dan swalayan sehingga muda sekali dijangkau dan diperoleh oleh konsumen.
 - c. Banyak peminat (pengguna).
2. kelemahan

Efek negatif penggunaan insektisida adalah dapat meracuni tubuh kita, terutama jika penggunaannya berlebihan atau digunakan secara terus – menerus. Jika kita menyemprotkan kamar kita dengan obat nyamuk cair setiap hari maka akan terjadi endapan zat kimia tersebut di dinding, dilantai, dan di semua benda dikamar itu. Hal ini dapat membahayakan kesehatan kita.

Penggunaan insektisida secara terus menerus dan tanpa mengikuti aturan pemakaian dosis yang dianjurkan dapat menyebabkan serangga yang bersangkutan menjadi kebal (imun) terhadap insektisida itu.

2.3 Tinjauan Tentang Nyamuk *Anopheles*

2.3.1 Definisi Nyamuk *Anopheles*

Penyakit Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh protozoa parasit yang merupakan golongan Plasmodium, dimana proses penularannya melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Protozoa parasit jenis ini banyak sekali tersebar di wilayah tropis, misalnya di Amerika, Asia dan Afrika.

Ada 4 tipe plasmodium parasit yang dapat menginfeksi manusia, namun yang seringkali ditemui pada kasus penyakit malaria adalah *plasmodium falciparum* dan *plasmodium vivax*. Lainnya adalah *plasmodium ovale* dan *plasmodium malariae*.

Melalui perantaraan gigitan nyamuk *Anopheles* spp. Ada 4 (empat) spesies plasmodium yaitu

a. *Plasmodium Vivax*

Memiliki distribusi geografis terluas, termasuk wilayah beriklim dingin, subtropis hingga ke daerah tropis, penyebab malaria tertiana. Demam terjadi setiap 48 jam atau setiap hari ketiga, waktu siang atau sore, dan masa inkubasinya 12-17 hari.

b. *Plasmodium Falcifarum*

Plasmodium ini menyebabkan malaria tropika dan sering menyebabkan malaria otak, sehingga dapat menyebabkan kematian dan masa inkubasinya 10-12 hari

c. *Plasmodium malariae*

Plasmodium ini merupakan penyebab malaria kuartana yang memberikan gejala demam setiap 72 jam. Malaria jenis ini umumnya di temukan di daerah pegunungan dan dataran rendah dan dataran tropis, dengan masa inkubasi 14 hari

d. *Plasmodium ovale*

Jenis ini sangat jarang di jumpai umumnya banyak terjadi di afrika dan Pasifik barat. Masa inkubasi penyakit yang di sebabkan Plasmodium ovale 12-17 hari. Dengan gejala demam setiap 48 jam, relatif ringan dan cepat sembuh sendiri.

2.3.2 Klasifikasi Nyamuk *Anopheles*

Posisi di dalam sistem klasifikasi (klasifikasi ilmiah) adalah:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Diptera
Superfamily : Culicoidea
Family : Culicidae
Subfamily : Anophelinae

Genus : *Anopheles*

2.3.3 Faktor-faktor penyebab penyakit malaria

Terjadinya malaria disebabkan oleh parasit yang disebut plasmodium yang hanya dapat dilihat melalui mikroskop. Faktor-faktor penyebabnya antara lain :

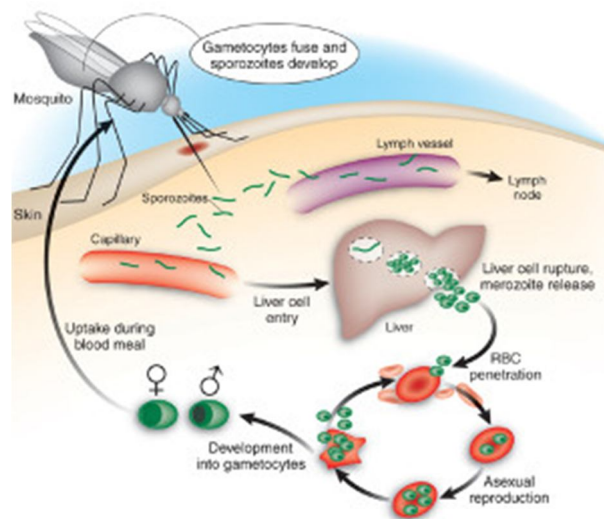
1. Adanya manusia yang rentan terhadap infeksi malaria. Penduduk asli di suatu daerah endemik masih juga terkena infeksi, hanya gejala – gejala kliniknya masih ringan. Bayi yang baru lahir di daerah endemic seringkali masih mempunyai kekebalan dari ibunya. Perpindahan penduduk dari dan ke daerah endemic masih menimbulkan masalah malaria. Sejak dahulu telah diketahui bahwa wabah malaria sering terjadi di daerah pemukiman baru.
2. Adanya parasit malaria pada tubuh manusia. Stadium yang paling penting untuk penularan ialah stadium gametosit, yang dapat melanjutkan siklus hidupnya di dalam tubuh vektor yang berkembang menjadi sporozit infeksi. Bentuk inilah yang ditularkan ke manusia melalui gigitan vektor tadi.
3. Adanya nyamuk yang menjadi vektor malaria. Nyamuk *Anopheles* di Indonesia setelah diteliti hingga tahun 1985 telah dilukiskan 80 spesies dan 16 diantaranya dibuktikan sebagai vektor. Selanjutnya selain spesies, jumlah populasi juga sangat menentukan untuk menjadikan suatu spesies sebagai penular yang berhasil.
4. Keadaan lingkungan sangat menentukan ada dan tidaknya malaria dalam suatu daerah tertentu keadaan fisik yang dapat mendukung berkembang biaknya vektor. Vektor malaria ada yang memakai sebagai tempat perindukannya di air payau, pinggir pantai seperti "lagoon", tambak ikan, rawa-rawa, air hujan bekas kaki hewan dan lain-lain.
5. Keadaan iklim suatu daerah berperan penting dalam penularan malaria, terutama suhu dan curah hujan. Dalam musim kemarau, jumlah kasus malaria umumnya menurun. Sedangkan setelah hujan beberapa minggu jumlah kasus malaria mulai melonjak sampai

mencapai puncaknya. Penurunan mulai terjadi lagi jika hujan mulai menghilang. Air hujan yang menyebabkan genangan-genangan air merupakan tempat perindukan nyamuk, sehingga dengan berkembang tempat perindukan nyamuk juga bertambah penularan.

6. Kontak manusia dengan vektor. Lingkungan sosial budaya dan ekonomi setempat sangat mempengaruhi besar kecilnya kontak antara manusia dengan vektor. Berbagai kebiasaan seperti cara bertani dan adat kebiasaan lainnya dapat menambah kontak antara manusia dengan vektor.

2.3.4 Siklus hidup parasit malaria.

1. Seekor nyamuk malaria betina mengisap darah manusia dan mentransmisikan struktur benang, yang disebut sporozoit, ke manusia.
2. Para sporozoit melakukan perjalanan ke hati dan berkembang biak. Mereka dewasa lebih dari dua sampai empat minggu tanpa menimbulkan gejala penyakit.
3. Para sporozoit matang, disebut merozoit, dilepaskan ke dalam aliran darah, di mana mereka menembus sel darah merah dan berkembang biak dan memecah hemoglobin, yang sangat penting untuk transportasi oksigen.
4. mendegradasi Sel-sel darah, dan merozoit melarikan diri dan menginfeksi sel-sel darah lainnya. Ini menyebabkan serangan demam, menggigil, berkeringat, dan anemia dalam individu yang terinfeksi. Sel-sel merah yang terinfeksi dapat menghambat pembuluh darah di otak (yang disebut malaria serebral) atau organ vital lainnya, menyebabkan kematian pasien.
5. Beberapa parasit membentuk tahap seksual, yang dapat disedot oleh nyamuk lain mengambil makan darah, memulai siklus penularan baru.
6. Dua parasit aktif secara seksual bertemu di usus nyamuk dan menghasilkan generasi baru.



Gambar 2.2 Siklus hidup *Anopheles Sp.* (sumber : Anonim a, 2014)

Parasit harus menghabiskan sekitar dua minggu di nyamuk untuk mengalami perubahan siklus hidup lebih lanjut sebelum mereka dapat menginfeksi manusia lagi. Ketika nyamuk menggigit pada manusia lain, parasit yang disuntikkan ke host baru. Nyamuk ini bisa menularkan infeksi hanya jika dia mengisap lebih banyak darah dari orang yang terinfeksi sebelum dia meninggal (Sridiati, 2013).

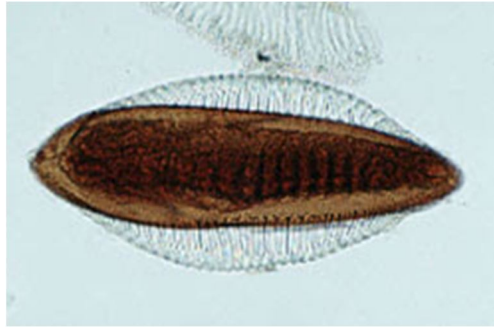
2.3.5 Morfologi Nyamuk *Anopheles*

Siklus hidup nyamuk diawali dari telur, larva, kepompong dan nyamuk.

Berikut dapat dijelaskan masing-masing siklus hidup nyamuk, yaitu:

1. Telur

Diletakan dipermukaan air atau benda-benda lain dipermukaan air, Ukuran telur $\pm 0,5$ mm, dengan jumlah telur (sekali bertelur) 100 – 300 butir, rata-rata 150 butir, dan frekuensi bertelur dua atau tiga hari. Lama menetas dapat beberapa saat setelah kena air, hingga dua sampai tiga hari setelah berada di air, dan menetas menjadi larva (larva)



Gambar 2.3 Telur *Anopheles Sp.* (sumber : Anonim a, 2014)

2. Larva

Larva terletak di air dan mengalami empat masa pertumbuhan (stadium) yaitu : stadium 1 (\pm 1 hari), stadium II (\pm 1-2 hari), stadium III (\pm 2 hari), dan stadium IV (\pm 2-3 hari) Masing-masing stadium ukurannya berbeda-beda dan juga bulu-bulunya, dan tiap pergantian stadium disertai dengan pergantian kulit, dan belum ada perbedaan jantan dan betina. Pada pergantian kulit terakhir berubah menjadi kepompong dengan umur rata-rata antara 8-14 hari



Gambar 2.4 Larva *Anopheles Sp.* (sumber : Anonim a, 2014)

3. Kepompong

Kepompong terdapat di air, tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara, menetas 1-2 hari menjadi nyamuk, dan umumnya nyamuk jantan menetas lebih dahulu dari pada nyamuk betina



Gambar 2.5 Kepompong *Anopheles Sp.*(sumber : Anonim a, 2014)

4. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa mempunyai proboscis yang berfungsi untuk menghisap darah atau makanan lainnya (misal, nektar atau cairan lainnya sebagai sumber gula). Nyamuk jantan bisa hidup sampai dengan seminggu, sedangkan nyamuk betina bisa mencapai sebulan. Perkawinan terjadi setelah beberapa hari setelah menetas dan kebanyakan perkawinan terjadi disekitar rawa (breeding place).

Untuk membantu pematangan telur, nyamuk menghisap darah, dan beristirahat sebelum bertelur. Salah satu ciri khas dari nyamuk anopheles adalah pada saat posisi istirahat menungging.



Nyamuk Anopheles (Penyebab Malaria)

Gambar 2.6 Nyamuk *Anopheles Sp.*(sumber : Anonim a, 2014)

2.3.6 Penyebaran dan Penularan

Batas dari penyebaran malaria adalah 64°LU (Rusia) dan 32°LS (Argentina). Ketinggian yang dimungkinkan adalah 400 meter dibawah permukaan laut (Laut mati dan Kenya) dan 2600 meter di atas permukaan laut (Bolivia). *Plasmodium vivax* mempunyai distribusi geografis yang paling luas, mulai dari daerah beriklim dingin, subtropik sampai kedaerah tropik. *Plasmodium Falciparum* jarang sekali terdapat didaerah yang beriklim dingin Penyakit Malaria hampir sama dengan penyakit Falciparum, meskipun jauh lebih jarang terjadinya. *Plasmodium ovale* pada umumnya dijumpai di Afrika dibagian yang beriklim tropik, kadang-kadang dijumpai di Pasifik Barat.

Di Indonesia Penyakit malaria tersebar diseluruh pulau dengan derajat endemisitas yang berbeda-beda dan dapat berjangkit didaerah dengan ketinggian sampai 1800 meter diatas permukaan laut. Angka kesakitan malaria di pulau Jawa dan Bali dewasa ini (1983) berkisar antara 1-2 per 1000 penduduk, sedangkan di luar Jawa-Bali sepuluh kali lebih besar. Spcies yang terbanyak dijumpai adalah *Plasmodium Falciparum* dan *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malaria* banyak dijumpai di Indonesia bagian Timur. *Plasmodium ovale* pernah ditemukan di Irian dan Nusa Tenggara Timur.

2.3.7 Gambaran Klinis

Penyakit malaria yang ditemukan berdasarkan gejala-gejala klinis dengan gejala utama demam mengigil secara berkala dan sakit kepala kadang-kadang dengan gejala klinis lain sebagai berikut :

1. Badan terasa lemas dan pucat karena kekurangan darah dan berkeringat.
2. Nafsu makan menurun.
3. Mual-mual kadang-kadang diikuti muntah.
4. Sakit kepala yang berat, terus menerus, khususnya pada infeksi dengan *plasmodium Falciparum*.
5. Dalam keadaan menahun (kronis) gejala diatas, disertai pembesaran limpa.

6. Malaria berat, seperti gejala diatas disertai kejang-kejang dan penurunan.
7. Pada anak, makin muda usia makin tidak jelas gejala klinisnya tetapi yang menonjol adalah mencret (diare) dan pucat karena kekurangan darah (anemia) serta adanya riwayat kunjungan ke atau berasal dari daerah malaria.
8. Gejala klasik malaria merupakan suatu paroksisme biasanya terdiri atas 3 stadium yang berurutan yaitu :
 - a. Stadium dingin (*cold stage*).
 - b. Stadium demam (*Hot stage*).
 - c. Stadium berkeringat (*sweating stage*).

Ketiga gejala klinis tersebut diatas ditemukan pada penderita berasal dari daerah non endemis yang mendapat penularan didaerah endemis atau yang pertama kali menderita penyakit malaria. Di daerah endemis malaria ketiga stadium gejala klinis di atas tidak berurutan dan bahkan tidak semua stadium ditemukan pada penderita sehingga definisi malaria klinis seperti dijelaskan sebelumnya dipakai untuk pedoman penemuan penderita di daerah endemisitas.

Khususnya di daerah yang tidak mempunyai fasilitas laboratorium serangan demam yang pertama didahului oleh masa inkubasi (intrinsik). Masa inkubasi ini bervariasi antara 9 - 30 hari tergantung pada spesies parasit, paling pendek pada *Plasmodium Falciparum* dan paling panjang pada *Plasmodium malariae*. Masa inkubasi ini tergantung pada intensitas infeksi, pengobatan yang pernah didapat sebelumnya dan tingkat imunitas penderita.

Cara penularan, apakah secara alamiah atau bukan alamiah, juga mempengaruhi. Penularan bukan alamiah seperti penularan melalui transfusi darah, masa inkubasinya tergantung pada jumlah parasit yang turut masuk bersama darah dan tingkat imunitas penerima darah. Secara umum dapat dikatakan bahwa masa inkubasi bagi *Plasmodium falciparum* adalah 10 hari setelah transfusi, *Plasmodium vivax* setelah 16 hari dan

plasmodium malariae setelah 40 hari lebih. Masa inkubasi pada penularan secara alamiah bagi masing-masing species parasit adalah sebagai berikut :

- a. *Plasmodium Falciparum* 12 hari.
- b. *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium Ovale* 13 -17 hari.
- c. *Plasmodium malariae* 28 -30 hari.

Beberapa strain dari *Plasmodium vivax* mempunyai masa inkubasi yang jauh lebih panjang yakni sampai 9 bulan. Strain ini terutama dijumpai di daerah Utara dan Rusia nama yang diusulkan untuk strain ini adalah *Plasmodium vivax hibernans* (Hiswani, 2004).

2.3.8 Pencegahan Terjadinya Malaria

Pencegahan sederhana dapat dilakukan oleh masyarakat, antara lain :

1. Menghindari atau mengurangi gigitan nyamuk malaria, dengan cara tidur memakai kelambu, tidak berada diluar rumah pada malam hari, mengolesi badan dengan lotion anti nyamuk, memasang kawat kasa pada jendela.
2. Membersihkan tempat sarang nyamuk, dengan cara membersihkan semak semak disekitar rumah dan melipat kain-kain yang bergantung, mengusahakan didalam rumah tidak gelap, mengalirkan genangan air serta menimbunnya.
 - a. Membunuh nyamuk dewasa (penyemprotan dengan insektisida)
 - b. Membunuh larva dengan menebarkan ikan pemakan larva
 - c. Membunuh larva dengan menyemprot larvasida.

2.4 Mekanisme kerja dari Daun Tomat dalam mekanisme pertumbuhan Larva

Anopheles

Kandungan kimia yang terdapat pada daun tomat yaitu alkaloid. Alkaloid mempunyai daya racun, menghambat sistem respirasi, mempengaruhi sistem saraf larva dan bisa digunakan sebagai penolak serangga. Fungsi senyawa alkaloid dalam daun tomat dapat

menghambat daya makan larva (*antifedant*), cara kerja senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa-senyawa ini masuk dalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu (Dewi, 2012).

Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya. Akibatnya, larva mati kelaparan (Dewi,2012).

Selain itu, senyawa-senyawa tersebut memiliki fungsi lain. Yaitu, mempengaruhi fungsi saraf. Dengan menghambat enzim kolinesterase, akan terjadi gangguan transmisi rangsang yang menyebabkan menurunnya koordinasi otot, dan kematian bagi nyamuk *Anopheles Sp.* (Jean Bruneton, 1999).

2.5 Hipotesa

Dari tinjauan pustaka diatas, dapat diambil hipotesis diduga ada pengaruh pemberian perasan daun tomat terhadap pertumbuhan larva *Anopheles Sp.*

