

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lalat Hijau (*Chrysomya sp*)

2.1.1 Taksonomi

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Arthropoda</i>
Subphylum	: <i>Hexapoda</i>
Class	: <i>Insecta</i>
Order	: <i>Diptera</i>
Suborder	: <i>Brachycera</i>
Family	: <i>Calliphoridae</i>
Genus	: <i>Chrysomya</i>
Species	: <i>Chrysomya sp.</i> (Linnaeus, 2004)

2.1.2 Morfologi

Lalat dewasa

Lalat *Chrysomya sp.* memiliki ciri-ciri umum yaitu tubuhnya terdiri dari 3 bagian yaitu kepala, thorax dan abdomen yang nampak terbagi dengan jelas (Sutanto dkk, 2011).

Kepala

Chrysomya sp memiliki kepala yang berbentuk oval yang terdiri dari antenna satu pasang. Antena terdiri dari tiga segmen, segmen pertama dan kedua sukar dilihat, segmen ketiga besar. Arista pada antenanya berbulu pada

kedua sisi. Muka (antara kedua mata) berwarna kuning. Mulutnya termasuk jenis “*sponging type*” dengan *proboscis* yang lunak dan *retractile* (Sutanto dkk, 2011).

Thoraks

Jumlah *bristle* pada thoraks sedikit, *squamae* berbulu. Terdapat garisan suturan berterusan pada bagian tengah dorsal dada bersamaan dengan *posterior calli* (Sutanto dkk, 2011).

Abdomen

Dengan rata-rata ukuran yaitu 8-10 mm (0.3-0.4 inch). Tubuhnya berwarna biru, hijau atau ungu metalik. serangga ini memiliki sepasang sayap (Sutanto dkk, 2011).



Gambar 2.1 Lalat *Chrysomya* sp. (Rios, 2010)

Telur

Panjang telur 2 mm dan diletakkan di dalam rumpun yang mirip miniatur nasi. Satu betina dapat meletakkan hampir 2.000 telur selama hidupnya. Telur menetas dalam rentan waktu antara 12 jam hingga 2 hari tergantung pada suhu (Sutanto dkk, 2011).



Gambar 2.2 Telur lalat *Chrysomya* sp. (Major, 2009)

Larva

Panjang larva lalat antara 10-14 mm. Panjang dengan *thorn-like spines* (Nataadisastra, 2009). Bentuk larva seperti kerucut, posterior spiracle pada larva mempunyai peritreme yang *incomplete* berbentuk *pear* (Sutanto dkk, 2011).



Gambar 2.3 Larva lalat *chrysomya* sp. (Wikipedia, 2008)

Pupa

Pupa lalat berbentuk lonjong dan umumnya berwarna merah atau coklat. Stadium ini berlangsung 3-9 hari dan temperatur yang disukai $\pm 35^{\circ}\text{C}$, apabila stadium ini telah selesai, melalui celah lingkaran pada bagian anterior keluar lalat muda (Sutanto dkk, 2011).

2.1.3 Siklus Hidup

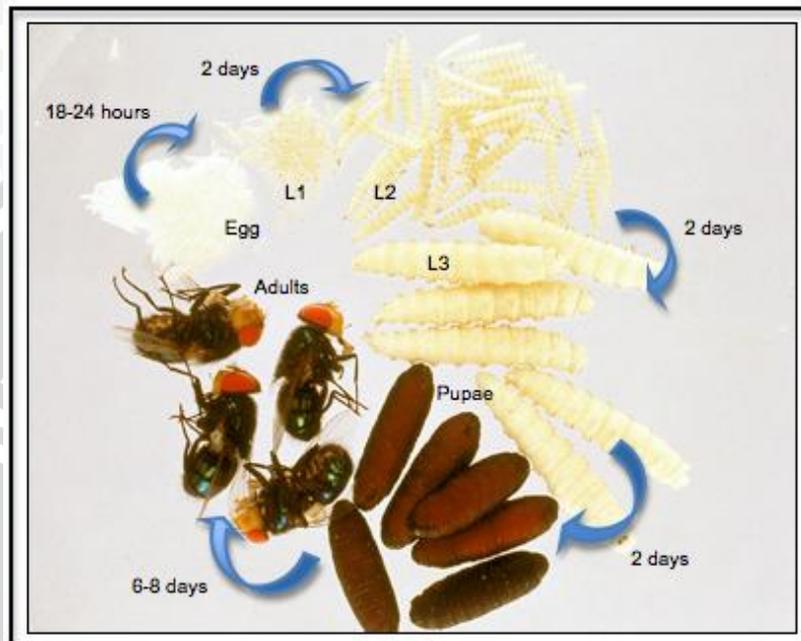
Siklus hidup lalat terbagi menjadi empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Pada tahapan larva, perkembangan L1 sampai dengan L3 memerlukan waktu 6-7 hari, selanjutnya L3 akan berubah menjadi pupa pada hari 7-8 hari, setelah menjadi pupa selama 6-7 hari kemudian menjadi lalat yang

mampu bertelur. Lalat betina akan meletakkan kumpulan telurnya di pada sore hari atau menjelang petang dalam waktu sekitar 4 menit. Jumlah telur yang dikeluarkan oleh lalat betina berkisar antara 95-245 (rata-rata 180 telur). Telur akan menetas menjadi L1 dalam waktu 12-24 jam atau 10 jam pada suhu 30°C. Sehari kemudian, L1 akan berubah menjadi L2 dan mulai membuat terowongan yang lebih dalam dengan cara masuk ke dalam jaringan inang. Larva instar II (L2) akan berkembang menjadi L3 pada hari ke-4 bermigrasi keluar dari daerah inang tersebut dan jatuh ke tanah. Larva tersebut akan membuat terowongan sepanjang 2-3 cm untuk menghindari sinar matahari secara langsung. Larva akan membentuk pupa dalam waktu 24 jam pada suhu 28°C (Wardhana dkk, 2004).

Penetasan lalat dari pupa sangat tergantung dari lingkungan. Pupa akan menetas menjadi lalat dalam seminggu pada suhu 25 - 30°C, sedangkan pada temperatur yang lebih rendah akan lebih lama bahkan sampai berbulan-bulan. Dalam kondisi laboratorium lalat jantan dan betina mempunyai daya tahan hidup yang relatif sama yaitu 15 hari. Meskipun beberapa lalat dilaporkan mampu hidup hingga empat puluh hari, laporan hasil penelitian di Laboratorium Entomologi, Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) dalam jurnalnya yang berjudul *Chrysomya bezziana* Penyebab Myiasis pada Hewan dan Manusia: Permasalahan dan Penanggulangannya menunjukkan bahwa lalat jantan memerlukan minum dan karbohidrat yang lebih banyak dibandingkan dengan betina untuk mempertahankan hidupnya. Dari hasil penelitian tersebut juga dilaporkan bahwa kemampuan hidup lalat yang dipelihara di hanya mencapai 24 hari. Walaupun protein bukan merupakan komponen yang esensial bagi siklus pertama perkembangan telur, tetapi penambahan protein dalam pakan dapat mempercepat dan meningkatkan produksi telurnya (Wardhana dkk, 2004).

Pada jurnal juga disebutkan bahwa perbandingan lalat jantan dan betina untuk kawin adalah 1 : 1. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa awal produksi telur terjadi pada hari kedua pascakawin. Umur lalat termuda yang mampu memproduksi telur adalah umur 5 hari. Puncak produksi telur terjadi pada betina yang berumur 8 hingga 12 hari. Umumnya, lalat betina menetas satu hari lebih awal dibandingkan dengan lalat jantan. Awal kematian terjadi pada umur empat hari dan mencapai puncaknya pada umur empat belas hari. Larva yang turun dari sumber pakan dan jatuh ke tanah pada hari pertama 3,05 kali lebih banyak menjadi lalat betina. Kesimpulan tersebut sama dengan pendapat Mahon dan

Leopold (2002) yang menyatakan bahwa larva betina cenderung turun dari sumber pakan lebih awal daripada larva jantan. Terowongan yang dibuat larva untuk menjadi pupa mempunyai kedalaman berkisar 6 - 7 cm di bawah tanah. Larva akan mengalami penurunan bobot badan sekitar 25,87% untuk menjadi pupa dan 44,93% untuk menjadi lalat dewasa. Bobot minimal pupa yang bisa menetas menjadi lalat adalah 23,5 - 26 mg (Wardhana dkk, 2004).



Gambar 2.4 siklus hidup *Chrysomya sp.* (Hall, 2001)

2.1.4 Habitat dan Tempat perindukan

Lalat *Chrysomya sp.* dewasa sangat aktif sepanjang hari. Tempat yang disenangi adalah tempat yang basah seperti sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan busuk, kotoran yang menumpuk secara kumulatif (dikandang).

a) Kotoran Hewan

Tempat perindukan lalat yang paling utama adalah pada kotoran hewan yang lembab dan masih baru (\pm 1 minggu).

b) Sampah dan sisa makanan dari hasil olahan

lalat juga suka hinggap juga berkembang baik pada sampah, sisa makanan, buah-buahan yang ada didalam rumah maupun dipasar.

c) Air Kotor

Lalat berkembang biak pada permukaan air kotor yang terbuka. (Depkes, 2012)

2.1.5 Ekologi lalat dewasa

Pemahaman tentang ekologi lalat kita dapat menjelaskan peranan lalat sebagai karier penyakit dan dapat pula membantu kita dalam perencanaan pengawasannya. Lalat dewasa aktif pada siang hari dan selalu berkelompok. Pada malam hari biasanya istirahat walaupun mereka dapat beradaptasi dengan cahaya lampu yang lebih terang.

a) Tempat peristirahatan

Di dalam rumah, lalat istirahat pada pinggiran tempat makanan, kawat listik dan tidak aktif pada malam hari. Tempat hinggap lalat biasanya pada ketinggian tidak lebih dari 5 (lima) meter. Pada waktu hinggap lalat mengeluarkan ludah dan tinja yang membentuk titik hitam. Tanda-tanda ini merupakan hal yang penting untuk mengenal tempat lalat istirahat. Pada siang hari lalat tidak makan tetapi beristirahat di lantai dinding, langit-langit, rumput-rumput dan tempat yang sejuk. Juga menyukai tempat yang berdekatan dengan makanan dan tempat berbiaknya, serta terlindung dari angin dan matahari yang terik.

b) Fluktuasi Jumlah lalat

Lalat meperupakan serangga yang bersifat fototropik yaitu menyukai cahaya. Pada malam hari tidak aktif, namun dapat aktif dengan adanya sinar buatan. Efek sinar pada lalat tergantung sepenuhnya pada temperatur dan kelembaban jumlah lalat akan meningkat jumlahnya pada temperatur 20°C – 25°C dan akan berkurang jumlahnya pada temperatur $< 10^{\circ}\text{C}$ atau $> 49^{\circ}\text{C}$ serta kelembaban yang optimum 90 %.

c) Perilaku

Pada siang hari lalat bergelombol atau berkumpul dan berkembang biak di sekitar sumber makanannya. Penyebaran lalat sangat dipengaruhi oleh cahaya, temperatur, kelembaban. Untuk istirahat lalat memerlukan suhu sekitar 35°C – 40°C , kelembaban 90%. Aktifitas terhenti pada temperatur $< 15^{\circ}\text{C}$ (Depkes, 2012).

2.1.6 Kepentingan Medis

Melimpahnya populasi lalat dapat mengganggu ketentraman manusia dan hewan karena peranannya yang dapat menularkan berbagai jenis penyakit yaitu disentri, kolera, tipus, dan lainnya yang berkaitan dengan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk (Dewi, 2007). Penyakit utama yang disebabkan oleh lalat *Chrysomya sp.* adalah myiasis. Myiasis atau belatungan adalah infestasi larva lalat ke dalam suatu jaringan hidup hewan berdarah panas termasuk manusia.

Penyakit ini sering ditemukan di negara-negara tropis, terutama masyarakat golongan sosio-ekonomi rendah (Partoutomo, 2010; Sukarsih, 2009).

Diantara lalat penyebab myiasis di dunia, lalat *Chrysomya sp.* mempunyai nilai medis yang penting karena larvanya bersifat obligat parasit. Patogenesis myiasis pada hewan dan manusia tidak berbeda. Awal terjadinya myiasis adalah apabila ternak mengalami luka akibat berkelahi, tersayat benda tajam atau *pascapartus*. Bau darah segar yang mengalir akan menarik lalat betina untuk meletakkan telurnya ke luka tersebut. Dalam waktu 12 - 24 jam, telur akan menetas menjadi larva dan bergerak masuk ke dalam jaringan (Saus dkk, 2012).

Aktivitas larva di dalam jaringan tubuh mengakibatkan luka semakin besar dan kerusakan jaringan semakin parah. Kondisi ini menyebabkan bau yang menyengat dan mengundang lalat yang lain untuk hinggap (*Sarcophaga sp.*, *Chrysomya megacheopalla*, *Musca sp.*, dll) dan memicu terjadinya infeksi sekunder oleh bakteri. Infestasi larva myiasis tidak menimbulkan gejala klinis yang spesifik dan sangat bervariasi tergantung pada lokasi luka (Kumarasinghe dkk, 2010).

Gejala klinis pada hewan antara lain berupa demam, radang, peningkatan suhu tubuh, kurang nafsu makan, tidak tenang sehingga mengakibatkan ternak mengalami penurunan bobot badan dan produksi susu, kerusakan jaringan, infertilitas, hipereosinofilia serta anemia. Apabila tidak diobati, myiasis dapat menyebabkan kematian ternak sebagai akibat keracunan kronis amonia. Gejala umum yang terjadi pada myiasis manusia antara lain demam, gatal-gatal, sakit kepala, vertigo, eritema, radang (inflamasi), pendarahan serta memicu terjadinya infeksi sekunder oleh bakteri. Gambaran darah penderita myiasis akan menunjukkan gejala hipereosinofilia dan meningkatnya jumlah neutrofil (Ramalingam dkk, 2010; Wardhana dkk, 2004).

2.2 Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih merupakan komoditas sayuran utama dataran tinggi, yang penanamannya dapat dilakukan di lahan sawah maupun di lahan kering. Jawa Timur merupakan pemasok bawang putih Nasional terbesar yang sekaligus berperan dalam mendukung substitusi impor, oleh karena cara memperolehnya mudah maka pemilihan bawang putih untuk upaya alternatif sangatlah beralasan (Korlina, 2011). Kerabat dekat yang hampir mirip dengan bawang putih diantaranya adalah bawang kucai (*A. Schoenoprasum L.*), dan bawang ganda

(*A. Odorum L.*). kedua jenis bawang tersebut umbinya kecil dan memiliki bau yang khas (Rismunandar, 1989).



Gambar 2.5 bawang putih (Perlman, 2008)

2.2.1 Taksonomi Bawang Putih

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Phylum	: <i>Spermatophyta</i>
Subphylum	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Monocotyledonae</i>
Order	: <i>Liliflorae</i>
Family	: <i>Liliales</i>
Genus	: <i>Allium</i>
Species	: <i>Allium sativum</i> (Rismunandar, 1989)

2.2.2 Morfologi

Struktur morfologi tanaman bawang putih terdiri atas: akar, batang utama, batang semu, tangkai bunga yang pendek atau sama sekali tidak ke luar, dan daun. Akar bawang putih terbentuk di pangkal bawah batang sebenarnya (*discus*). Sistem perakaran tanaman ini menyebar ke segala arah, namun tidak

terlalu dalam, sehingga tidak tahan akan kekeringan. Di atas *discus* terbentuk batang semu yang dapat berubah bentuk dan fungsinya sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan atau disebut “umbi”. Umbi bawang putih terdiri atas beberapa bagian umbu yang disebut “siung”. Siung-siung ini terbungkus oleh selaput tipis yang kuat, sehingga tampak dari luar seolah-olah umbi yang berukuran besar.

Ukuran siung dan berat umbi per tanaman sangat bervariasi, tergantung pada jenis atau varietasnya. Bawang putih varietas Lumbu Hijau memiliki 6-31 siung atau rata-rata 15 siung yang tataletaknya tidak beraturan. Sementara jumlah siung bawang putih varietas Taiwan relatif sedikit, berkisar antara 4-10 siung, namun ukurannya relatif besar dan tataletaknya beraturan. Di samping itu, sering ditemukan umbi tunggal (utuh) yang ukurannya kecil-kecil atau sering disebut “bawang lanang”. Bawang ini diduga terbentuk pada kondisi lingkungan yang kurang cocok untuk bawang putih sehingga pertumbuhannya hanya menghasilkan umbi kecil yang tidak bersiung.

Pada batang semu yang berada di atas permukaan tanah, tersusun pelepah daun yang saling menutupi satu sama lain. Batang semu ini dapat mencapai ketinggian hingga 30 cm. Daun bawang putih bentuknya pipih, rata, agak melipat, dan arahnya membujur. Tiap bawang tanaman bawang putih berdaun 10 helai atau lebih (Rismunandar, 1989).

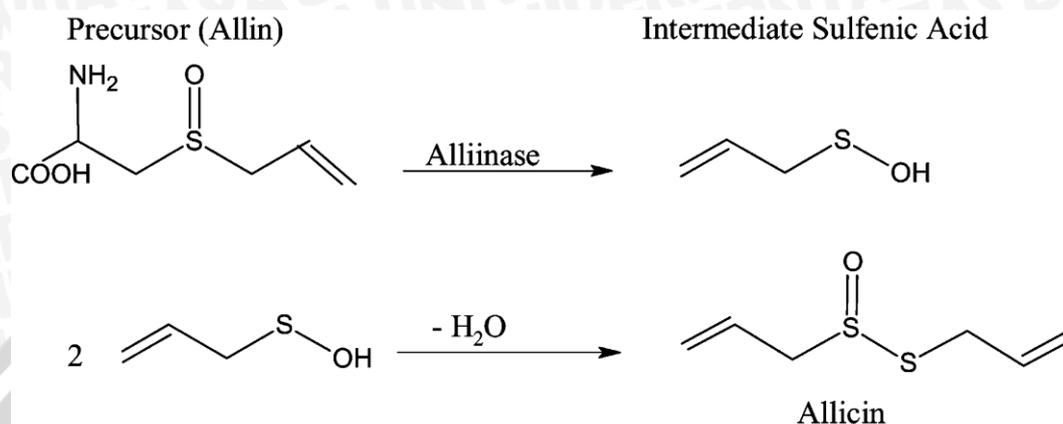
2.2.3 Kandungan Kimia

Informasi yang menguak khasiat bawang putih telah terjadi sejak ribuan tahun silam. Bawang putih juga memiliki keistimewaan, yaitu umbi bawang putih mengandung zat yang memiliki daya bunuh terhadap serangga (insektisida). Zat tersebut adalah allicin, flavonoid, dan saponin (Rismunandar, 1989).

2.2.3.1 Allicin

Allicin adalah zat khas yang ada di dalam umbi bawang putih, zat ini sejenis dengan minyak atsiri. Zat tersebut menjadi kandungan khas pada tumbuhan meskipun jumlahnya sedikit, dari segi estetika dan niaga penting oleh karena peran yang diberikannya kepada citarasa, dan bau makanan, bunga, parfum dan sebagainya. Zat ini merupakan kandungan citarasa dan bau yang paling penting dalam tumbuhan, terletak pada daya tariknya untuk serangga (Robinson, 2001).

Karakteristik dari rasa, aroma, dan bahan-bahan dasar aktif dalam bawang putih akan muncul setelah pecahnya membran sel yang memungkinkan alliinase enzim untuk mendegradasi S(+)-allyl-L-cysteine sulfoxide (alliin), menghasilkan allicin dan senyawa lainnya yang mengandung sulfur (Bocchini dkk, 2001).



Alliin bekerja dengan mengganggu sintesis membran sel parasit sehingga parasit tidak dapat berkembang lebih lanjut. *Alliin* bersifat toksik terhadap sel parasit maupun bakteri. *Alliin* bekerja dengan merusak *sulfhidril* yang terdapat pada protein. *Alliin* juga mempengaruhi produksi sintesis RNA (transkripsi), translasi RNA dan sintesis lipid. Jika RNA tidak dihasilkan atau jumlah produksinya sedikit maka akan mengganggu sintesis mRNA, ribosomal RNA dan tRNA, sehingga sintesis protein untuk hidupan sel terganggu. Akibatnya, pertumbuhan sel parasit dan bakteri tidak akan terjadi. Sintesis lipid juga akan terganggu untuk pembentukan *phospholipid bilayer* membran sel parasit dan bakteri (Browning, 2000; Brodnitz, 2004).

2.2.3.2 Flavonoid

Flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆-C₃-C₆ yang artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon. Flavonoid adalah senyawa polifenolik yang terdapat pada bawang putih yang memiliki kemampuan sebagai insektisida dengan menghambat pernafasan (Robinson, 2001).

Flavonoid mengganggu metabolisme di dalam mitokondria. Mitokondria adalah suatu pembangkit dalam satu sel, mitokondria menyediakan kebutuhan ATP untuk beberapa proses selular melalui oksidatif fosforilasi. Dengan terganggunya metabolisme dalam mitokondria akan menyebabkan tidak berjalannya fungsi seperti biasanya yang mengakibatkan penurunan produksi ATP dan O₂ (Evans, 2003).

2.2.3.3 Saponin

Saponin adalah kelompok dari glikosida alami yang banyak terdapat pada kingdom *plantae* tapi tidak jarang juga ditemukan pada binatang laut. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah, dalam larutan yang sangat encer dapat menjadi sangat beracun bagi ikan (Robinson, 2001).

Saponin berpengaruh pada sistem pencernaan serangga. Saponin menimbulkan kerusakan pada dinding saluran pencernaan serangga akibat saponin menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa pencernaan sehingga mudah korosif (Naidu, 2000).

2.3 Insektisida

Insektisida secara umum adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga pengganggu. Insektisida merupakan campuran bahan kimia beracun yang sengaja dibuat oleh manusia untuk mematikan serangga. Insektisida sintesis yang banyak digunakan adalah: memiliki daya bunuh yang efektif dan aman untuk manusia; susunan kimianya stabil dan tidak mudah terbakar; cara penggunaannya mudah dan dapat bercampur dengan bahan pelarut; murah dan mudah didapat (Auger, 2008).

Ada 3 bentuk insektisida, yaitu: padat (serbuk, granules, dan pellets); larutan (aerosol, mist, dan spray); dan gas. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan pada pemilihan insektisida yaitu: spesies yang dituju; stadium serangga yang dituju; dan lingkungan hidupnya (Auger, 2008).

Mengingat dampak yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida maka perlu diupayakan untuk mendapatkan insektisida yang praktis dan lebih aman serta ramah lingkungan. Insektisida yang mempunyai sifat seperti ini berasal dari herbal. Berdasarkan informasi yang ada tentang peran zat-zat aktif pada bawang putih maka dapat diduga bahwa bawang mempunyai potensi sebagai insektisida dan ramah lingkungan. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mendapatkan gambaran tentang potensi bawang putih sebagai insektisida (Auger, 2008).

2.3.1 Insektisida elektrik

Insektisida elektrik berbentuk padatan keping (gabus) dan cairan. Insektisida ini biasanya digunakan untuk membunuh serangga dengan menggunakan aliran listrik. Aliran listrik dapat menimbulkan panas sehingga insektisida yang terkandung dalam mat atau cairan, menguap. Uap atau gas yang ditimbulkan dapat membunuh hama serangga (Raini, 2009).

