

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

2.1.1 Klasifikasi Ulat Grayak (*S. litura*)

Klasifikasi ulat grayak termasuk ke dalam:

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : Spodoptera

Spesies : *Spodoptera litura*.

2.1.2 Morfologi dan Biologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Umumnya larva *S. litura* mempunyai titik hitam arah lateral pada setiap abdomen. Larva muda berwarna kehijau-hijauan, instar pertama tubuh larva berwarna hijau kuning, panjang 2,0 sampai 2,74 mm dan tubuh berbulu-bulu halus, kepala berwarna hitam dengan dengan lebar 0,2-0,3 mm.

Instar kedua, tubuh berwarna hijau dengan panjang 3,75-10,0 mm, bulu-bulunya tidak terlihat lagi dan pada ruas abdomen pertama terdapat garis hitam meningkat pada bagian dorsal terdapat garis putih memanjang dari toraks hingga ujung abdomen, pada toraks terdapat empat buah titik yang berbaris dua-dua. Larva instar ketiga memiliki panjang tubuh 8,0-15,0 mm dengan lebar 0,5-0,6 mm (Desy dkk, 2013).

Pada bagian kiri dan kanan abdomen terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh. Instar keempat, kelima dan keenam agak sulit dibedakan. Untuk panjang tubuh instar keempat 13-20 mm, instar kelima 23-35 mm, dan instar keenam 35-50

mm. Mulai instar keempat warna bervariasi, mempunyai kalung/bulan sabit berwarna hitam pada segmen abdomen yang keempat dan kesepuluh (Hera, 2007).

Pada sisi lateral dan dorsal terdapat garis kuning. Ulat *Spodoptera litura* yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi coklat tua atau hitam kecoklat-coklatan. Ulat berkepompong dalam tanah, membentuk pupa tanpa rumah pupa (kokon) berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,6 cm. Imago berupa ngengat dengan warna hitam kecoklatan, pada sayap depan ditemukan spot-spot berwarna hitam dengan strip-strip putih dan kuning. Sayap belakang biasanya berwarna putih (Hera, 2007).

1. Telur

Imago betina meletakkan telur pada malam hari, telur diletakkan secara berkelompok pada permukaan daun tanaman bawang merah dan telurnya berbentuk oval. Kelompok telur ditutupi oleh rambut-rambut yang halus yang berwarna putih, kemudian telur berubah menjadi kehitam-hitaman pada saat akan menetas. Telur diletakkan pada malam hari secara berkelompok, dalam satu kelompok telur terdapat kurang lebih 80 butir telur, yang diletakkan pada permukaan daun, peletakan telur selain pada daun bawang dan juga pada gulma yang tumbuh disekitar pertanaman bawang merah. Seekor serangga betina dapat menghasilkan kurang lebih 2000 sampai 3000 butir telur. Dalam suatu kelompok telur terdapat 30-100 butir bahkan dapat mencapai

350 butir. Telur-telur dapat menetas dalam waktu 2-5 hari dan telur umumnya menetas pada pagi hari (Rahayu dan Nur Berlian, 2004). Seekor ngengat betina dapat meletakkan telur 2000-3000 telur. Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang-kadang tersusun dua lapis), berwarna cokelat kekuning-kuningan diletakkan berkelompok masing-masing berisi 25-500 yang bentuknya bermacam-macam pada daun atau bagian tanaman lainnya (Rahayu dan Nur Berlian, 2004).

Kelompok telur tertutup bulu seperti beludru yang berasal dari bulu-bulu tubuh bagian ujung ngengat betina. Ulat yang telah menjadi kepompong dalam tanah, membentuk pupa tanpa rumah pupa (kokon), berwarna cokelat kemerahan dengan panjang sekitar 1,6 cm. Siklus hidup berkisar antara 30-60 hari. Lama stadium telur 2-4 hari, larva yang terdiri dari 6 instar adalah 20-46 hari, sedangkan stadia pupa berkisar 8-11 hari (Ardiansyah, 2007).

Ulat *Spodoptera litura* yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi tubuh berwarna cokelat tua atau hitam kecoklat-cokelatan dan hidup secara berkelompok. Larva menyebar dengan menggunakan benang sutera dari mulutnya. Beberapa hari kemudian tergantung ketersediaan makanan. Hama ini, pada siang hari bersembunyi dalam tanah (tempat yang lembab) dan menyerang tanaman pada malam hari. Biasanya ulat berpindah ketanaman lain secara bergerombol dalam jumlah banyak (Hera, 2007).

2. Larva

Spodoptera litura larva instar satu biasanya hidup secara bergerombol di sekitar tempat menetasnya telur. Larva tersebut selanjutnya menyebar sesuai stadia perkembangannya. Larva instar satu terutamanya menyebar ke bagian pucuk-pucuk tanaman dan membuat lubang gerekkan pada daun, kemudian masuk ke dalam kapiler daun. Larva mengalami perubahan warna sesuai dengan perubahan instar yang dialaminya. Larva instar satu biasanya berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua saat memasuki instar dua. Pada larva instar tiga dan empat warnanya menjadi hijau kehitam-hitaman pada bagian abdomen, pada abdomen terdapat garis hitam yang melintang.

Pada saat larva memasuki instar lima warnanya berubah menjadi coklat muda. Larva instar satu mempunyai panjang sekitar 1,2-15 mm, larva instar dua 2,5-3 mm, larva instar tiga 6,2-8 mm, larva instar empat 12,5-14 mm dan instar akhir antara 2,5-3,0 cm (Klana 2011)

3. Pupa

Pupa *Spodoptera litura* pertama-tama berwarna coklat muda, kemudian pada saat menjadi imago berubah menjadi coklat kehitam-hitaman pupa berada dalam tanah pada kedalaman kurang lebih 10 cm. Proses pembentukan pupa terjadi di tanah, pupa rium dibentuk dari pasir dan partikel tanah yang disatukan dengan cairan yang keluar dari mulut yang mengeras ketika kering. Panjang pupa

berkisar antara 9 sampai 12 mm stadium pupa berkisar antara 8 sampai 12 hari tergantung dari ketinggian tempat di permukaan laut (Klana, 2011).

4. Imago/ Ngengat

Imago *Spodoptera litura* memiliki panjang tubuh antara 10 sampai 14 mm dengan jarak rentang sayapnya berkisar antara 25 sampai 30 mm. Sayap bagian depan berwarna putih keabu-abuan. Pada bagian tengah sayap depan terdapat tiga pasang bintik-bintik yang berwarna perak. Pada bagian sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi sayap berwarna coklat kehitam-hitaman (Cahyono, 2005). Peletakan telur berlangsung selama 2 sampai 3 hari, bahkan diperpanjang lebih dari 3 sampai 7 hari dan imago *Spodoptera litura*, stadianya berkisar antara 9 sampai 10 hari (Klana, 2011).

Sayap ngengat *Spodoptera litura* bagian dan berwarna coklat atau keperak-perakan, sayap belakang berwarna keputih-putihan dengan bercak hitam. Malam hari ngengat dapat terbang sejauh lima kilometer.

2.1.3 Bioekologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Perkembangan ulat grayak bersifat metamorfosis sempurna, terdiri atas stadia ulat, kepompong, ngengat dan telur. Ulat daun bawang (*Spodoptera litura* (Hübner) mempunyai beberapa variasi warnanya itu hijau, coklat muda, dan hitam kecoklatan.

Ulat yang hidup di dataran tinggi umumnya berwarna coklat. Panjang ulat penggerek daun ini sekitar 2,5 cm. Sejak telur menetas

menjadi ulat, berkepompong, lalu menjadi serangga dewasa membutuhkan waktu kurang lebih 23 hari (Rahayu dan Nur Berlian, 2004).

2.2. *Metarrhizium anisopliae*

Metarrhizium termasuk ke dalam:

Ordo : Hypocreales

Family : Clavicipitaceae

Genus : *Metarrhizium*

Spesies : *Metarrhizium anisopliae*

Metarrhizium anisopliae dinyatakan mempunyai conidiophore berbentuk tongkat, tegak dan bercabang, bersatu dalam kumpulan kompak atau tidak dan membentuk selaput spora. Koloni-koloni berbentuk bulat panjang sampai silindris dengan ujung yang bundar. Masa berbentuk hijau olive, memparasit serangga yang mengakibatkan “green muscardine disease” (Yuswani, 2008).

M. anisopliae terjadi penetrasi dan invasi yaitu cendawan membentuk tabung kecambah kemudian masuk ke tahap destruksi yaitu pembentukan blasto spora yang beredar dalam hemolimf. Tahap pertama adalah inokulasi, yaitu kontak antara propagul cendawan ke tubuh serangga. Tahap kedua, adalah proses penempelan dan perkecambahan propagul cendawan ke integument serangga. Tahap ketiga, adalah penetrasi dan invasi, cendawan membentuk tabung kecambah. Sedangkan pada tahap keempat, adalah destruksi pembentukan blasto spora yang beredar dalam hemolimf (Yuswani, 2008).

Perkembangan cendawan dalam tubuh inang sampai inang mati berjalan sekitar 7 hari dan setelah inang terbunuh, jaringan membentuk konidia primer dan sekunder yang dalam kondisi cuaca yang sesuai muncul dari kutikula serangga. Konidia akan menyebarkan spora melalui angin, hujan dan air. Penyebaran dan infeksi cendawan sangat dipengaruhi beberapa faktor, antara lain: padatan inang, ketersediaan spora, angin dan kelembaban. Kelembaban tinggi dan angin yang kencang sangat membantu penyebaran konidia dan pemerataan infeksi patogen pada seluruh individu pada populasi inang (Yuswani, 2008).

Larva yang terserang cendawan *M. anisopliae* akan berwarna hijau kecoklatan dan akhirnya akan mengalami mummifikasi (terselubung cendawan) dalam waktu 10-12 hari setelah aplikasi. Mendiagnosa larva-larva yang terinfeksi cendawan *M. anisopliae* pada tahap permulaan seringkali terlihat bercak-bercak coklat pada bagian tubuhnya selagi larva masih hidup. Bercak-bercak ini ada kalanya terlihat dengan jelas dan banyak, tetapi sering hanya merupakan bintik kecil saja sehingga tidak terlihat lebih jelas. Larva yang baru mati berwarna seperti larva hidup, tetapi lama-kelamaan akan mengeras dan kaku. Selama dua sampai tiga hari setelah mati, cendawan ini menembus bagian kulit larva sehingga larva tertutup oleh spora-spora seperti lapisan tepung. Lapisan spora ini berwarna putih dan sehari kemudian warnanya berubah menjadi hijau. Cendawan ini sangat virulen membunuh larva dalam jumlah besar dan terdapat variasi serangan pada inang yang diaplikasikan cendawan *M. anisopliae* (Yuswani, 2008).

Pada awal pertumbuhan, koloni cendawan berwarna putih, kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan bertambahnya umur. Koloni dapat tumbuh dengan cepat pada beberapa media seperti *Potato Dextrose Agar* (PDA), jagung dan beras (Prascaya dan Tengkan0 2002). Miselium bersekat, diameter 1,98-2,97 μm , konidiafor tersusun tegak, berlapis dan bercabang yang dipenuhi dengan konidia. Konidia bersel satu berwarna hialin, berbentuk bulat silindris dengan ukuran 9,94 x 3,96 μm (Barnett dan Hunter, 1972 dalam Prascaya, 2004).

2.3 Klasifikasi dan Morfologi Bawang Merah (*Allium cepa*)

2.3.1 Klasifikasi Bawang Merah (*A. cepa*)

Klasifikasi bawang merah termasuk ke dalam:

Ordo	: Asparagales
Famili	: Amaryllidaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium cepa</i> L.

2.3.2 Morfologi Bawang Merah (*Allium cepa*)

Bawang merah (*A. cepa*) adalah sejenis tanaman yang menjadi bumbu berbagai masakan Asia Tenggara dan dunia. Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50-200 kuntum bunga. Pada ujung dan pangkal tangkai mengecil dan bagian tengah menggebung, bentuknya seperti pipa yang berlubang di dalamnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang, lebih tinggi dari daunnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang, lebih tinggi dari daunnya sendiri dan mencapai 30-50 cm. Bunga bawang merah termasuk bunga sempurna yang tiap bunga terdapat benang sari dan kepala putik. Bakal buah

sebenarnya terbentuk dari tiga buah ruang dan dalam tiap ruang tersebut terdapat dua calon biji. Buah berbentuk bulat dengan ujung yang tumpul. Bentuk biji agak pipih. Biji bawang merah dapat digunakan sebagai bahan perbanyak tanaman secara generatif (Litbang, 2008).

