

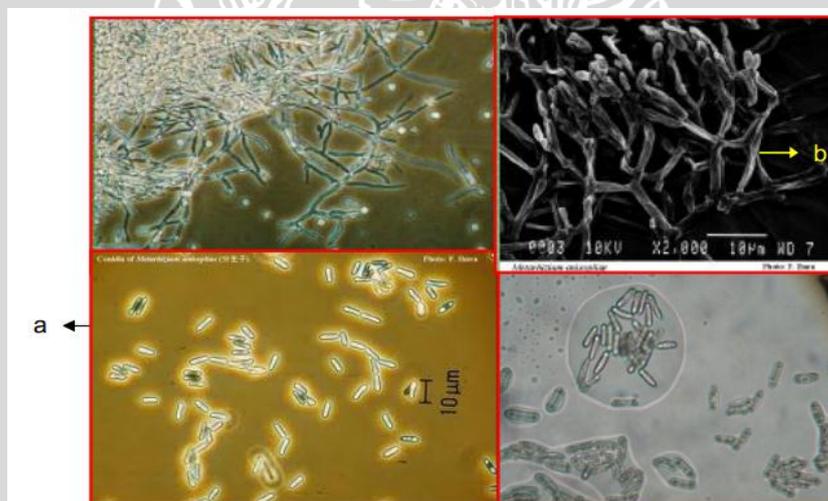
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jamur Entomopatogen *M. anisopliae*

#### 2.1.1 Klasifikasi *M. anisopliae*

Klasifikasi jamur *M. anisopliae* menurut Alexopoulos *et al.*, (1996), adalah kingdom: Mycetes, division: Amastigomycotina, classis: Deuteromycetes, ordo: Moniliales, familia: Moniliaceae, genus: Metarhizium, species: *Metarhizium anisopliae*.

Terdapat 204 isolat *M. anisopliae* berhasil diisolasi dari tanah (Yip *et al.*, 1992). Miselium jamur ini bersekat, diameter 1,98 - 2,97  $\mu\text{m}$ , konidiofor bersusun tegak, berlapis dan bercabang yang dipenuhi konidia. Konidia bersel satu dan berbentuk bulat silinder dengan ukuran 9,94 x 3,96  $\mu\text{m}$ . Pada awal pertumbuhan koloni jamur ini berwarna putih, kemudian berubah menjadi warna hijau gelap saat konidia matang dan dilanjutkan dengan pembentukan spora. Spora yang berwarna hijau pada *M. anisopliae* disebut *green muscardin fungus* (Tanada dan Kaya, 1993).



Gambar 1. Mikroskopis jamur *M. anisopliae* (Syahnen *et al.*, 2014)

- Spora/konidia tunggal berbentuk bulat silinder.
- Konidia dibentuk pada ujung konidiofor berbentuk tegak, berlapis, dan bercabang.

#### 2.1.2 Mekanisme Infeksi Jamur *M. anisopliae* pada Larva Serangga

Metabolit yang dihasilkan oleh *M. anisopliae* menurut Brousseau *et al.* (1996) adalah mitotoksin yang disebut destruksin, yang merupakan siklodepsipeptide dengan lima asam amino. Kelompok depsipeptide tersebut

disebut dengan destruksin A, B, C, D dan E. Destruksin memiliki pengaruh terhadap organel sel target (mitokondria, retikulum endoplasma, dan membran nukleus) yang dapat menyebabkan paralysis sel. Selain itu juga berpengaruh terhadap kelainan fungsi lambung tengah, tubulus malfigi, hemosit, dan jaringan otot larva (Tanada dan Kaya, 1993).

Larva yang baru mengalami pergantian kulit dan larva yang baru membentuk pupa akan lebih mudah terinfeksi dibandingkan dengan kutikula yang mengalami pengerasan. Selain melalui kutikula, infeksi jamur juga dapat menginfeksi serangga melalui *Buccal cavity*, spirakel, dan bukaan eksternal lain yang terdapat di tubuh serangga (Tanada dan Kanaya, 1993).

### 2.1.3 Tanda Larva Terinfeksi Jamur *M. anisopliae*

Serangga atau larva yang terinfeksi pada stadium awal tidak memperlihatkan gejala, tetapi gejala yang terlihat hanya tampak beberapa titik nekrotik pada lokasi penetrasi hifa. Fase selanjutnya larva menunjukkan gejala terserang infeksi. Gejala tersebut antara lain larva menjadi gelisah, kurang aktif, aktivitas makan menurun dan kehilangan kemampuan koordinasi. Tanada dan Kanaya (1993) melaporkan bahwa larva lepidoptera yang terinfeksi oleh jamur menjadi lunak karena mengandung air dan memiliki integumen yang rapuh. Di lapangan serangga yang terinfeksi seringkali bergerak ke tempat yang lebih tinggi menjauhi permukaan tanah. Perilaku tersebut diduga untuk melindungi kelompoknya agar tidak terserang jamur.

Jaringan tubuh dan cairan yang terdapat pada larva atau serangga yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* pada umumnya habis digunakan oleh jamur sehingga serangga mati dengan tubuh yang mengeras seperti mumi (Prayogo dan Suharsono, 2005). Pertumbuhan jamur diikuti dengan pengeluaran pigmen atau toksin yang dapat melindungi serangga dari serangan mikroorganisme lain terutama bakteri. Pertumbuhan jamur tidak selalu menembus ke luar jaringan integumen serangga. Apabila keadaan kurang mendukung perkembangan saprofit maka pertumbuhan hanya berlangsung di dalam tubuh serangga. Oleh karena itu, jamur membentuk struktur khusus yang dapat bertahan, yaitu arthrospora (Ferron, 1985 dalam Prayogo dan Suharsono 2005).

### 2.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan

#### *M. anisopliae*

##### 1. Suhu dan kelembaban

Suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi pertumbuhan jamur *M. anisopliae* terutama untuk pertumbuhan dan perkecambahan konidia serta patogenesisnya. Batasan suhu untuk pertumbuhan jamur antara 5-35<sup>0</sup>C, pertumbuhan optimal terjadi pada suhu 23-25<sup>0</sup>C. Konidia akan tumbuh dengan baik dan maksimum pada kelembaban 80-90 %. Burgner (1998) menemukan bahwa suhu optimum pertumbuhan jamur ini adalah 25<sup>0</sup>C.

##### 2. Sinar matahari

Perkembangan konidia jamur *M. anisopliae* dapat terhambat apabila terkena sinar matahari secara langsung. Konidia tidak akan mampu berkecambah apabila terkena sinar matahari secara langsung selama satu minggu, sedangkan konidia yang terlindung dari sinar matahari mampu mempunyai viabilitas yang tinggi meskipun disimpan lebih dari tiga minggu. Pada suhu 8<sup>0</sup> C konidia yang disimpan pada kondisi gelap selama 3 sampai dengan 5 hari masih mampu berkecambah 90%, sedangkan pada keadaan terang hanya 50%.

##### 3. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) media berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur *M. anisopliae*. Tingkat pH yang sesuai berkisar anatara 3,3 - 8,5. Sedangkan pertumbuhan optimal terjadi pada pH 6,5 (Burges, 1981 dalam Minarti dkk., 2008).

### 2.2 Jenis Uret

Menurut Saragih (2009) terdapat 3 jenis uret, diantaranya *L. stigma*, *Leucopholis rorida*, dan *Euchiorea viridis*.

##### 1. *Lepidiota stigma*

Berukuran besar (panjang  $\pm$  7 cm), tubuh melengkung berbentuk huruf C. *L. stigma* sering ditemukan pada tanah yang berpasir. Tubuh *L. stigma* dapat merentang dengan baik tetapi tidak dapat bergerak dengan menggunakan tungkai-tungkainya, tetapi menggunakan salah satu sisi tubuhnya.

### 2. *Leucopholis rorida*

Tubuh uret ini dapat merentang dengan baik tetapi bila diletakkan di atas tanah tidak dapat bergerak dengan mempergunakan tungkai-tungkainya tetapi dengan sisi tubuhnya. Bahan makanannya terdiri dari akar-akar tanaman yang masih hidup. Panjang tubuh *Leucopholis rorida* sekitar 3-5 cm. Uret ini menyerang akar tanaman yang muda dan memakan kulit akar sampai pangkal batang.

### 3. *Euchlora viridis*

*Euchlora viridis* berwarna putih, panjang tubuh mencapai 4 cm dan tubuh membentuk huruf C. Tubuh uret *E. viridis* dapat direntangkan dengan baik dan bila diletakkan di permukaan tanah dapat bergerak dengan menggunakan tungkai-tungkainya. Makanan uret *E. viridis* berupa tanaman atau bagian tanaman yang telah mati dan akar-akar tanaman yang masih hidup.

## 2.3 Taksonomi *L. stigma*

Uret *L. stigma* termasuk dalam phylum Arthropoda, kelas Insecta, Ordo Coleoptera, sub-ordo Lamellicornia, Famili Scarabaeidae, sub-famili Melolonthinae, Genus *Lepidiota*, spesies *Lepidiota stigma* (Kalshoven, 1981).

## 2.4 Biologi *L. stigma*

Telur uret berwarna putih kekuningan dengan ukuran panjang 2 - 4,25 mm dan lebar 1,2 - 2,95 mm. Stadia telur 15 hari (bulan Januari sampai dengan November). Uret berwarna putih krem berbentuk C dengan panjang  $\pm$  7,5 cm. Kepala berwarna coklat pucat dengan lebar sekitar 10-11 mm. Stadia larva 9 bulan yaitu (larva instar 1 terjadi pada bulan Desember sampai dengan Februari, larva instar 2 pada bulan Februari hingga Maret, larva instar 3 pada bulan April sampai dengan Juni, dan larva instar 4 pada bulan Juni sampai dengan Juli). Larva membentuk pupa pada kedalaman 15-20 cm di bawah permukaan tanah. Stadia pre pupa terjadi selama 12 hari yaitu pada bulan Juli sampai dengan Agustus, stadia pupa selama 1 bulan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober. Imago berwarna coklat gelap sampai hitam, masa hidup imago selama 3 bulan yaitu pada bulan Oktober sampai dengan Desember. Daur hidup *L. stigma* secara keseluruhan adalah 13 bulan 27 hari (BPP Kedungwaru Tulungagung, 2012).



Gambar 2. Siklus hidup uret *L. stigma* (PG. Madukismo, 2014)

### 2.5 Gejala Serangan Uret *L. stigma*

Gejala awal yang tampak akibat serangan uret yaitu pada tanaman muda pucuk tanaman menjadi layu, kemudian menguning mirip gejala kekeringan. Sehingga apabila serangan yang parah dapat menyebabkan tanaman mati. Serangan uret sifatnya tidak merata dan meskipun sudah diberi air tidak menunjukkan adanya tanda-tanda pulih. Kelayuan tersebut terjadi karena adanya kerusakan pada akar yang merupakan alat penyerap zat hara dan air dari dalam tanah sehingga pengangkutan zat hara dan air menjadi terhenti (BPP Kedungwaru Tulungagung, 2012).

Serangan semakin meningkat dengan meningkatnya perkembangan larva yang semakin ganas, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat yang berakibat jumlah batang sedikit dan tanaman kurang berkembang. Pada kebun yang serangannya berat terlihat jumlah tanaman yang ada pertumbuhannya lambat dan kerdil. Pada bulan-bulan kering perkembangan tanaman terhambat, daun terlihat menguning. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan menggoyangkan rumpun tanaman terasa ringan dan mudah dicabut karena akar banyak berkurang dan pangkal batang rusak (Hanafi, 2012).

### 2.6 Pengendalian *L. stigma*

Pemberantasan uret yang banyak dilakukan adalah dengan cara mekanis baik terhadap uret maupun imago pada waktu mengerjakan tanah atau pada waktu

musim kumbang dan cara yang kedua adalah penggunaan insektisida (Intari dan Natawiria, 1973 dalam Saragih, 2009).

#### 1. Pengendalian mekanis

Pengumpulan uret yang kemudian diikuti dengan pemusnahan dapat dilaksanakan pada waktu mengolah tanah. Bila penanaman hutan dengan cara tumpangsari maka sebaiknya tanah segera dikerjakan setelah panen. Stadium uret aktif umumnya berkisar antara 5 sampai 9 bulan sedangkan tanaman tumpang sari berumur antara 3 sampai 4 bulan hingga pada waktu panen sebagian besar dari uret masih aktif dan masih berada di sekitar perakaran.

#### 2. Pengendalian kimiawi

Untuk mencegah/memberantas uret dengan menggunakan insektisida maka insektisida dicampur dengan tanah baik dalam bentuk larutan, embusan (*dust*) maupun butiran. Di daerah yang sering terjadi serangan hama uret, pecampuran insektisida dengan tanah harus dilakukan sebelum atau pada saat menanam sebelum serangan uret terjadi.

