

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Symphylid

Symphylid memiliki bentuk yang menyerupai kelabang, namun lebih kecil, berwarna putih dan pergerakannya cepat. Dalam siklus hidupnya, *symphylid* bertelur dan telurnya menetas sekitar 25 – 40 hari. Perkembangan *symphylid* dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Pada suhu 10 – 21° C, total waktu dari telur hingga fase dewasa matang seksual yaitu sekitar 5 bulan. Rentang waktu semakin menurun menjadi ± 3 bulan pada suhu 21° C dan terus menurun menjadi 2 bulan pada suhu 25° C. Satu individu *symphylid* dapat berganti kulit hingga 52 kali (Berry and Robinson, 1974).

Symphylid berukuran kecil, memiliki panjang 3-7 mm, berwarna putih, dengan antena menonjol dengan 12 kaki (Carr, 2003), *symphylid* mereproduksi dari telur yang biasanya disimpan di cluster di berbagai kedalaman di dalam tanah tergantung pada struktur tanah, suhu, dan kelembaban. *Symphylid* umumnya lebih putih dan lebih kecil dari lipan yang juga artropoda tanah dengan banyak pasang kaki (satu pasang per segmen tubuh) dan gerakan cepat. Kaki seribu umumnya lebih lambat bergerak, dengan dua pasang kaki pada setiap segmen tubuh. Beberapa spesies *symphylid* memakan bahan organik yang mati atau membusuk

bahkan spesies lain juga merupakan hama yang serius, karena memakan akar tanaman (Umble and Fisher, 2003; Umble *et al.*, 2006).

Secara sederhana klasifikasi hama *symphylid* sebagai berikut (Umble *et al.*, 2006).

Filum : Artropoda
 Subfilum : Miriapoda
 Kelas : Symphyla
 Ordo : Symphyla/ Cephalostigmata
 Famili : Scutigerellidae
 Genus : *Scutigerellidae & Hanseniella*
 Spesies : *Scutigerellidae* spp. dan *Hanseniella* spp.

Telur *symphylid* berbentuk seperti mutiara putih dan bulat dengan punggung berbentuk heksagonal. Telur menetas selama sekitar 25 sampai 40 hari , ketika suhu berkisar antara 50° sampai 70° F , tetapi penetasan terjadi pada sekitar 12 hari karena suhu mencapai 77° F (Berry., 1972 dalam Umble *et al.*, 2006).

Larva *symphylid* instar pertama muncul dari telur dengan enam pasang kaki dan enam segmen antennal, tubuh mereka ditutupi dengan bulu-bulu halus. Gerakan lambat dan posterior bengkak membuat instar pertama kali muncul dangkal lebih seperti collembolan dari pada *symphylid* dewasa. Larva *symphylid* instar pertama jarang ditemukan di zona perakaran namun dalam beberapa hari dapat berubah ke instar kedua yang kecil menyerupai *symphylid* dewasa (Michelbacher, 1938 dalam Umble *et al.*, 2006).

Mendiagnosis gejala yang ditimbulkan oleh *symphylid* kadang-kadang sulit karena kerusakan dapat diperlihatkan di sejumlah bentuk pada tanaman dan *symphylid* tidak selalu mudah untuk ditemukan, bahkan ketika kerusakan tanaman terlihat jelas. Kerusakan ekonomi dapat terjadi akibat *symphylid* makan langsung pada

akar dan umbi tanaman (Umble dan Fisher, 2003). Jika *symphyliid* makan akar tanaman maka dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk mengambil air dan nutrisi tanaman. Kerusakan akar juga dapat membuat tanaman lebih rentan terhadap beberapa patogen tanah (Berry dan Robinson, 1974).

Tanaman yang terserang *symphyliid* memiliki gejala visual daun tanaman berwarna merah, warna yang ditunjukkan berbeda dengan jenis nanas yang daunnya memang berwarna merah. Pada tahap serangan lanjut, gejala merah yang muncul diikuti dengan mengecilnya lebar daun (daun menjadi kurus) dan tanaman menjadi kerdil (Gambar 1 b.). Sedangkan akar tanaman yang terserang hama *symphyliid* akan mengalami gejala *witches broom* yaitu ujung akar terpotong, menumpul, dan akar-akar serabut tidak ada lagi. Biasanya pada akar yang menumpul akan tumbuh cabang akar yang baru dan pada akar yang menumpul tersebut terdapat lubang-lubang/luka (Gambar 1a).

Tanaman yang terserang *symphyliid* jarang yang sampai mengalami kematian. Kebanyakan tanaman tetap hidup tetapi produktivitas dan kualitas panennya menurun. Gejala tanaman merah banyak dijumpai pada tanaman muda yang sistem perakarannya baru sedikit. Untuk tanaman dewasa diatas 5 bulan gejala visualnya kurang nampak dikarenakan tanaman dapat melakukan mekanisme perbaikan sel-sel yang rusak (*recovery*) (Oviana, 2013)



Gambar 1. (a) Gejala serangan hama *symphylid* pada akar mengalami gejala *witches broom*, (b) gejala merah yang muncul diikuti dengan mengecilnya lebar daun.

4.3 Jamur *Metarhizium anisopliae*

Metarhizium anisopliae adalah jamur yang dikelompokkan ke dalam division Amastigomycotina. Jamur ini merupakan jamur tanah bila dalam keadaan saprofit, tetapi memiliki kemampuan sebagai pathogen pada beberapa ordo serangga (Tanada dan Kaya, 1993 ; Alexopoulos, *et al.*, 1996). Pada awal pertumbuhan koloni jamur ini berwarna putih, kemudian akan berubah menjadi warna hijau gelap saat konidia matang dan dilanjutkan dengan pembentukan spora. Spora yang berwarna hijau ini yang diberi istilah green muscardin fungus pada *M. anisopliae* (Tanada dan Kaya, 1993).

Berbagai kelebihan pemanfaatan jamur entomopatogen dalam pengendalian hama ialah mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidupnya pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama di alam walaupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan, relatif aman, bersifat selektif, relatif mudah diproduksi, dan sangat kecil kemungkinan terjadi resistensi (Prayogo *et al.*, 2005).

Taksonomi jamur *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin seperti berikut:

Filum : Askomikota
 Kelas :Hypomycetes
 Ordo : Moniliales
 Famili : Clavicipitaceae
 Genus : Metarhizium
 Spesies : *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin

Jamur *M. anisopliae* memiliki kisaran inang yang sangat luas, meliputi ordo Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Dermaptera, Isoptera, Shiponaptera, bahkan arthropoda nir serangga seperti Simfilia, Acari, Malacosta` (Ampipoda) (Laird *et al.*, 1990). *M. anisopliae* memiliki beberapa jenis enzim berbagai macam enzim untuk membantu dalam pelaksanaan penetrasi. Beberapa enzim yang dihasilkan jamur ini yang mendukung mekanisme tersebut misalnya khitinase, peptidase, dan endokkhitinase yang bersifat asam (Ahmad, 2004).

Mekanisme penetrasi jamur ini ke dalam tubuh serangga sangat dipengaruhi oleh struktur kutikula yaitu ketebalan, sklerotisasi, kandungan zat antijamur, dan substansi nutrisi. Larva yang baru mengalami penggantian kulit dan larva yang baru membentuk pupa lebih mudah diinfeksi dibandingkan dengan kutikula yang telah mengalami pengerasan.(Tanada dan Kaya, 1993).

Pada waktu serangga mati, fase perkembangan saprofit jamur dimulai dengan penyerangan jaringan dan berakhir dengan pembentukan organ reproduksi. Pada umumnya semua jaringan dan cairan tubuh serangga habis digunakan oleh jamur, sehingga serangga mati dengan tubuh yang mengeras seperti mumi. Pertumbuhan jamur diikuti dengan pengeluaran pigmen atau toksin yang dapat melindungi

serangga dari serangan mikroorganisme lain terutama bakteri. Tidak selalu jamur tumbuh ke luar menembus integumen serangga. Apabila keadaan kurang mendukung, perkembangan saprofit hanya berlangsung di dalam jasad serangga tanpa ke luar menembus integumen. Dalam hal ini jamur membentuk struktur khusus untuk dapat bertahan, yaitu arthrospora (Ferron, 1985).