

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Lada

Tanaman lada diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Piperales</i>
Famili	: <i>Piperaceae</i>
Genus	: <i>Piper</i>
Spesies	: <i>Piper nigrum</i>
<u>Nama binomial</u>	: <i>Piper nigrum</i> <u>Linn.</u>

Batang lada terdiri atas stolon, cabang orthotrof, dan cabang plagiotrop. Stolon adalah batang pokok tanaman dan disebut juga batang primer atau batang dasar. Cabang orthotrof yaitu cabang dari batang pokok yang tumbuhnya vertikal, sedangkan cabang plagiotrop merupakan bagian cabang yang mengeluarkan malai bunga, dan buah, atau disebut juga cabang buah (Kanisius, 1980).

Tanaman lada mempunyai dua jenis akar yang dibentuk pada buku-buku setiap ruas batang pokok dan cabang. Akar yang tumbuh di dalam tanah membentuk akar lateral sebagai penyerap zat hara dengan kedalaman yang dangkal (Muhlisah, 1999).

Daun lada berbentuk bulat telur dengan pucuk meruncing, tunggal, bertangkai, panjangnya 2 - 5 cm, dan membentuk aluran di bagian atasnya. Daunnya berukuran 8 - 20 cm x 4 - 12 cm, berurat 5 - 7 helai, berwarna hijau tua, dengan bagian atas berkilauan dan bagian bawah pucat dengan titik-titik kelenjar (Rismunandar dan Riski, 2003).

Bunga berbentuk malai, agak menggelayung, panjangnya 3 - 25 cm, tidak bercabang, berporos tunggal, dan terdapat sekitar 150 bunga kecil. Tumbuhnya berhadapan dengan daun dari cabang atau ranting plagiotropis. Bunga lada dapat berupa uniseksual, yaitu berumah satu dan berumah dua dan terletak di kanan-kiri bakal buah. Bunga mulai membuka dari malai bagian bawah hingga ke bagian atas. Pembukaan bunga ini akan selesai setelah 7 - 8 hari. Untuk jenis tertentu yang berbunga hermafrodit, persarian dapat dilakukan sendiri dan berlangsung tanpa bantuan angin atau hujan (Rismunandar dan Rizki, 2003).

Buah lada tidak bertangkai, berbentuk bulat, berbiji tunggal, berdiameter 4 - 6 mm, dan berdaging. Kulit buah lada berwarna hijau saat masih muda dan akan berubah menjadi merah setelah masak. Buah yang berkulit hijau akan menjadi kehitaman setelah dijemur di bawah terik sinar matahari. Panjang malai buah dapat mencapai panjang maksimal 15 cm dan minimal 5 cm. Biji lada berukuran rata-rata 3 - 4 mm. Embrionya sangat kecil. Berat 100 biji lada sekitar 3 - 8 gram dengan rata-rata berat normal 4,5 gram. Biji lada ditutupi selapis daging buah yang berlendir (Kanisius, 1980).

Lada dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah yang basah, misalnya di daerah Sumatera. Lokasi yang cocok untuk pertanaman buah lada dengan

curah hujan antara 2000 - 3000 mm/tahun. Dengan suhu antara $21^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ pada pagi hari $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ pada sore hari. Umumnya tekstur tanah yang diinginkan tanaman lada adalah liat berpasir. Selain jenis dan sifat tanah, pertumbuhan dan produktivitas lada dipengaruhi oleh kedalaman air tanah (Rismunandar dan Riski, 2003).

2.2 Penyakit Busuk Buah Pangkal Batang Lada (BPBL)

BPBL merupakan kendala utama dalam Budi daya tanaman lada. BPBL dapat merusak bibit dan tanaman lada muda serta produktif. Penyakit ini dapat menimbulkan kematian 10 - 15% tanaman (Suprpto, 2010). Selain menyerang pangkal batang, penyakit ini juga dapat menyerang akar, daun dan buah (Semangun, 2004).

Gejala bercak daun di lapangan umumnya timbul setelah terjadinya hujan lebat, yaitu pada daun-daun yang letaknya dekat dengan permukaan tanah sampai ketinggian 50 cm (Mulya *et al.*, 1986). Daun menjadi layu dan berwarna kuning. Setelah gejala layu muncul, biasanya penyakit berkembang dengan lebih cepat, sehingga tanaman mati dalam waktu 10 hari. Bahkan dalam cuaca kering tanaman dapat mati dalam waktu 3 - 4 hari. Daun-daun kering itu tetap melekat pada pohon, berwarna hitam, sehingga tanaman yang mati tampaknya seperti habis terbakar (Semangun, 2004).

Infeksi pada batang biasanya terjadi pada pangkal batang sampai setinggi 30 cm dari permukaan tanah. Adanya infeksi menyebabkan terjadinya perubahan warna kulit yang menjadi kehitaman. Kulit batang kadang-kadang terlepas dan tinggal

jaringan yang berwarna coklat (Semangun, 1991). Pada waktu tanaman masih menunjukkan gejala awal (kelayuan), biasanya akar-akarnya masih baik.

Penyebab penyakit busuk pangkal batang lada adalah *P. capsici* Leonian. Jamur ini termasuk dalam Kingdom Chromista, Filum Oomycota, Kelas Oomycetes, Ordo Peronosporales, Famili Pythiaceae, dan Genus *Phytophthora* (Agrios, 2005).

Hifa *P. capsici* tidak bersepta dan mengandung banyak inti diploid. Jamur tersebut berkembang biak dengan dua cara yaitu secara aseksual dan seksual. Pemiakan secara aseksual terjadi dengan terbentuknya sporangium dan dalam keadaan yang mendukung, sporangium yang telah masak dapat langsung berkecambah membentuk tabung kecambah atau zoospora yang ber-flagella (spora yang memiliki cambuk getar). Bentuk sporangium bervariasi dengan perbandingan panjang dan lebar 1,3:1,8 (Semangun, 2000).

Pada musim hujan, hujan lebat yang turun akan menyebabkan turunnya suhu tanah yang dapat memacu pembentukan spora kembara (zoospore). Karena terbawa oleh percikan air hujan tanah yang mengandung *Phytophthora* banyak yang melekat pada sisi bawah daun dan mengadakan infeksi di sini. Tetapi pada umumnya daun akan gugur sebelum jamur menjalar sampai ke batang. Meskipun demikian serangan pada daun tadi akan memperbanyak jamur yang berada di bawah tanaman itu, sehingga kemungkinan terjadinya infeksi pada pangkal batang pun menjadi semakin besar (Semangun, 2004).

Pengendalian BPBL relatif sulit dilakukan karena semua jenis lada yang bersifat rentan terhadap infeksi *P. capsici* (Semangun, 2000; Manohara, *et al.*, 2005). Oleh

karena pendekatan pengendalian harus dilakukan secara terpadu baik secara kultur teknis, hayati, fisik, dan kimiawi.

Pengendalian secara kultur teknis dapat dilakukan sejak awal penanaman misalnya pengolahan tanah dan penggunaan varietas agak tahan. Bila tanaman sudah dewasa dapat dilakukan misalnya dengan pemangkasan pohon peneduh secara rutin untuk mengurangi kelembaban dan melakukan penyiangan gulma secara terbatas.

Pengendalian secara hayati dapat dilakukan dengan introduksi agens antagonis. Introduksi agens antagonis dilakukan dengan aplikasi agens antagonis hasil perbanyakan di laboratorium. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan populasinya di alam agar dapat menjadi pengendali *P. capsici*. Aplikasi agens antagonis lebih baik dilakukan sebelum tanam.

Secara fisik, pengendalian BPBL dapat dilakukan dengan memusnahkan tanaman yang menunjukkan gejala. Bila gejala muncul pada daun, dapat dilakukan pemetikan lalu dikumpulkan dan dimusnahkan. Meskipun cara ini kurang efisien tetapi dapat mengurangi sumber inokulum untuk penyakit baru. Sedangkan bila gejala muncul berupa layunya tanaman dapat dilakukan pencabutan dan langsung dimusnahkan misalnya dibakar.

Cara kimiawi menggunakan fungisida dilakukan bila pengendalian lain tidak dapat menekan perkembangan penyakit. Aplikasi fungisida harus dilakukan sebelum timbulnya gejala (layu) terutama untuk infeksi yang terjadi pada akar

atau pangkal batang, karena bila gejala layu telah muncul maka tanaman tidak dapat diselamatkan lagi.

2.3 Jamur *T. harzianum*

T. harzianum merupakan agensia potensial untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati jamur-jamur patogen tular tanah (Agrios, 2005), mengemukakan bahwa *Trichoderma* diklasifikasikan sebagai berikut :

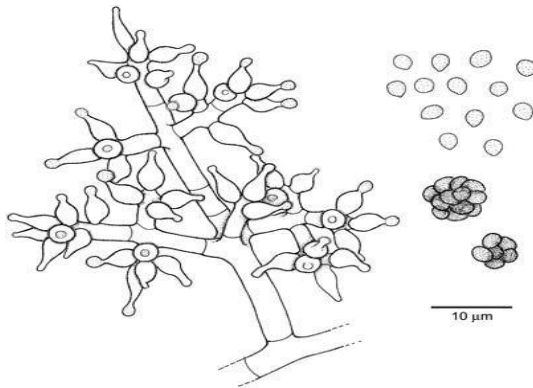
Kingdom : Fungi
Filum : Ascomycetes
Kelas : Ascomycetes
Ordo : Hypocreales
Famili : Moniliaceae
Genus : *Trichoderma*

Jamur *T. harzianum* mempunyai miselium yang hialin, bersepta, tegak dan bercabang banyak serta berdinding licin. Koloni biasanya tumbuh cepat pada media yang sesuai (Alexopoulos dan Mims 1979 dalam Niken (2008)).

T. harzianum Rifai (Gambar 1) merupakan salah satu spesies *Trichoderma* yang sering digunakan sebagai agensia hayati yang menginduksi ketahanan pada tanaman.

De Meyer (1998) melaporkan bahwa *T. harzianum* strain T-39 dapat mengimbas ketahanan tanaman cabai, tomat, selada dan kacang terhadap *B. cinerea*. Seaman (2003) dalam Harman (2004), juga melaporkan bahwa *T. harzianum* strain T-22 dapat mengimbas ketahanan tomat terhadap penyakit bercak coklat yang disebabkan oleh *A. solani*. Tong Xu dalam Harman *et al.*, (2004) melaporkan *T.*

harzianum strain NF-9 dapat mengimbangi ketahanan tanaman padi terhadap penyakit blas yang disebabkan oleh *M. Grisea* (Tabel 1).



Gambar 1 . *Trichoderma harzianum* Rifai (Cook and Baker, 1983)

Mekanisme *Trichoderma* dalam menginduksi ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen dapat terjadi dengan berbagai cara. Menurut Saksirirat *et al.*, (2009), induksi ketahanan tanaman tomat terhadap penyakit bercak daun abu-abu dan penyakit bakteri terjadi dengan adanya peningkatan aktivitas enzim kitinase dan β -1,3-glukanase pada daun tomat. Sedangkan menurut Alfano *et al.*, (2007), induksi ketahanan tanaman tomat terhadap *Xanthomonas euvesicatoria* yang disebabkan oleh *T. hamatum* terjadi melalui adanya ekspresi gen yang berkaitan dengan stres biotik dan abiotik.

Tabel 1. Ketahanan terimbas oleh *Trichoderma* spp. pada berbagai patosistem.

Spesies dan Strain	Tanaman	Patogen	Bukti atau Efek	Waktu setelah Aplikasi	Ref.
<i>T. harzianum</i> T-39	Tomat, cabai, tembakau, lettuce, bean	<i>B. cinerea</i>	Proteksi daun	25–100% penurunan keparahan penyakit pada daun	De Meyer <i>et al.</i> (1998)
<i>T. harzianum</i> T-22 <i>T. atroviride</i> P1	Bean	<i>B. cinerea</i> <i>X. camp pv.</i> <i>Phasheoli</i>	Proteksi daun Produksi antifungi	69% penurunan keparahan	Lorito
<i>T. harzianum</i> T-22	Tomat	<i>A. solani</i>	Proteksi daun	Sampai 80% penurunan keparahan hawar daun	Seaman (2003)
<i>T. harzianum</i> T-22	Jagung	<i>C. graminicola</i>	Proteksi daun	44% penurunan ukuran bilur (lesion)	Herman <i>et al.</i>
<i>T. harzianum</i>	Cabai	<i>P. capsici</i>	Proteksi daun	Sampai 40% penurunan	Ahmed

			Peningkatan fitoaleksin	panjang bilur	et al. (2000)
<i>T. harzianum</i> NF-9	Padi	<i>M. grisea</i> , <i>X. camp pv.</i> <i>Oryzae</i>	Proteksi daun	34–50% penurunan penyakit	Tong Xu

Sumber : Harman *et al.*, (2004).