

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai Merah

Produk hortikultura seperti buah-buahan dan sayuran setiap hari selalu dibutuhkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan vitamin bagi tubuh. Salah satu produk hortikultura yang setiap hari dibutuhkan masyarakat adalah cabai merah, baik digunakan untuk sayuran maupun sebagai campuran dalam bumbu masakan. Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang buahnya memiliki nilai gizi cukup tinggi, terutama kandungan vitamin A dan C. Kandungan gizi cabai dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan mengandung vitamin A sejumlah 71,00 mg dan vitamin C sejumlah 18,00 mg (Harpenas dan Dermawan, 2010).

2.2 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cabai

Menurut klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman cabai termasuk kedalam, Divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, ordo *Solanales*, famili *Solanaceae*, genus *Capsicum* dan spesies *Capsicum annum* L. (Tjitrosoepomo, 2010).

Cabai atau lombok termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri *capsaicin*, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah (bumbu dapur). Cabai dapat ditanam dengan mudah sehingga bisa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus mem-

belinya di pasar (Harpenas, 2010). Seperti tanaman yang lainnya, tanaman cabai mempunyai bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

Akar menurut (Harpenas, 2010), cabai adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar 25-35 cm. Akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman.

Batang utama cabai menurut (Hewindati, 2006) tegak dan pangkalnya berka-
yu dengan panjang 20-28 cm dengan diameter 1,5-2,5 cm. Batang percabangan berwarna hijau dengan panjang mencapai 5-7 cm, diameter batang percabangan men-
capai 0,5-1 cm. Percabangan bersifat dikotomi atau menggarpu, tumbuhnya cabang beraturan secara berkesinambungan.

Menurut (Hewindati, 2006), daun cabai berbentuk memanjang oval dengan ujung meruncing atau diistilahkan dengan oblongus acutus, tulang daun berbentuk menyirip dilengkapi urat daun. Bagian permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan bagian permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau terang. Pan-
jang daun berkisar 9-15 cm dengan lebar 3,5-5 cm. Selain itu daun cabai merupakan Daun tunggal, bertangkai (panjangnya 0,5-2,5 cm), letak tersebar. Helaihan daun ben-
tuknya bulat telur sampai elips, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, petulan-
gan menyirip, panjang 1,5-12 cm, lebar 1-5 cm, berwarna hijau.

Menurut (Hendiwati, 2006), bunga tanaman cabai berbentuk terompet kecil, umumnya bunga cabai berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna ungu. Cabai berbunga sempurna dengan benang sari yang lepas tidak berlekatan. Disebut berbun-
ga sempurna karena terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota

bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Bunga cabai disebut juga berke-
lamin dua atau hermaphrodite karena alat kelamin jantan dan betina dalam satu bun-
ga.

2.3 Pengendalian Hama dan Penyakit

Menurut (Harpenas 2010), salah satu faktor penghambat peningkatan produksi cabai adalah adanya serangan hama dan penyakit yang fatal. Kehilangan hasil produksi cabai karena serangan penyakit busuk buah (*Colletotrichum spp*), bercak daun (*Cerospora sp*) dan cendawan tepung (*Oidium sp*) berkisar 5-30%. Strategi pengendalian hama dan penyakit pada tanaman cabai dianjurkan penerapan pengendalian secara terpadu. Beberapa hama yang paling sering menyerang dan mengakibatkan kerugian yang besar pada produksi cabai sebagai berikut, Hama ulat grayak merusak pada musim kemarau dengan cara memakan daun mulai dari bagian tepi hingga bagian atas maupun bagian bawah daun cabai. Serangan ini menyebabkan daun-daun berlubang secara tidak beraturan sehingga proses fotosintesis terhambat. Ulat grayak terkadang memakan daun cabai hingga menyisakan tulang daunnya saja. Otomatis produksi buah cabai menurun.

Menurut (Hewindati, 2006) selain hama, musuh tanaman cabai adalah penya-
kit yang umumnya disebabkan oleh jamur /cendawan ataupun bakteri. Setidaknya
ada enam penyakit yang kerap menyerang tanaman cabai yaitu: Bercak Daun (*Cerco-
spora capsici* heald et walf) cendawan ini merusak daun dan menyebabkan timbul
bercak bulat kecil kebasahan. Dikendalikan dengan pembersihan daun yang terkena,
disemprot fungisida tembaga misal vitagram blue 5 10 gram/liter. Busuk Phytophora
(*Phytophora capsici* Leonian) cendawan ini hidup di batang tanaman, menyebabkan

busuk batang dengan warna cokelat hitam. Dikendalikan dengan manual atau fungisida sanitasi lingkungan. Antraknosa/Patek cendawan ini hidup didalam biji cabai. Menyebabkan bercak hitam yang meluas dan menyebabkan kebusukan. Dikendalikan dengan menanam benih bebas patogen, cabai yang terkena dibuang atau dimusnahkan, pemberian fungisida Derasol 60 WP dicampur dengan Dithane M-45 dengan komposisi 1:5 dan dosis 2,5 g/l. Layu Bakteri (*Pseudomonas solanacearum* (E.F) Sm). Bakteri ini hidup didalam jaringan batang, menyebabkan pemucatan tulang daun sebelah atas, tangkai menunduk. Dikendalikan dengan mengkondisikan bedengan selalu kering atau pencelupan bibit kelarutan bakterisida misal Agrymicin 1,2 g/l. Layu fusarium (*Fusarium oxysporium f. sp. Capsici schlecht*) cendawan ini hidup di tanah masam, menyebabkan pemucatan atau layu tulang daun sebelah atas, tangkai menunduk. Dikendalikan dengan pengupasan, pencelupan biji pada fungisida dan pergiliran tanaman. Tanaman cabai seperti halnya tanaman budidaya lainnya juga tidak terlepas dari serangan penyakit. Setiap penyakit, intensitas serta dampak serangan berbeda-beda, namun pada intinya tetap menurunkan atau gagal produksi (Warisno dan Dahana, 2010).

Tanaman dikatakan sakit jika ada perubahan seluruh atau sebagian organ-organ yang menyebabkan terganggunya kegiatan fisiologis sehari-hari. Tanaman sakit disebabkan beberapa faktor biotik seperti jamur, bakteri, dan virus serta faktor abiotik seperti kekurangan air, kelebihan atau kekurangan unsur hara (Pracaya, 2010).

Penyakit tanaman dapat dibedakan menjadi dua tipe, pertama sebagai penyakit lokal dimana penyakit ini hanya terdapat di suatu tempat atau bagian tanaman tertentu, misalnya pada buah, bunga, daun atau cabang. Kedua sebagai penyakit sistem-

ik, penyakit ini menyebar ke seluruh bagian tanaman sehingga tanaman akan menjadi sakit. Berikut beberapa penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri seperti *Alternariasolani* penyebab penyakit bercak kering pada cabai, *Phytophthora capsici* penyebab penyakit busuk buah pada cabai, *Pseudomonas solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri pada cabai (Pracaya, 2010).

Beberapa jenis virus yang menyerang tanaman cabai seperti *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (PYLCV) penyebab penyakit kuning pada cabai, *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) dan *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) penyebab penyakit *mosaic* pada cabai, *Pepper Mild Mottle Tobamovirus* (PpMdMtV) dan *Pepper Mottle Potyvirus* (PpMtV) penyebab penyakit bercak klorotik dan nekrotik pada cabai (Habazar dan Hidrayani, 2005). Sejak tahun 2004 dilaporkan tingkat penurunan hasil produksi cabai akibat serangan virus kuning di Sumatera Barat mencapai 100%. Penyakit ini juga menyerang daerah-daerah sentra produksi cabai di Indonesia seperti Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah dan Lampung. (Habazar dkk, 2005).

Pada umumnya penyakit yang sering menyerang tanaman cabai merah disebabkan oleh cendawan, terutama disebabkan oleh lahan yang selalu lembab sehingga memungkinkan cendawan berkembang dengan baik. Beberapa jenis penyakit penting yang menyerang tanaman cabai merah, antar yaitu Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum f.sp*)

2.4 Biologi *Fusarium oxysporum*

F. oxysporum adalah cendawan tanah yang menyerang tanaman melalui akar dan meyebabkan penyakit layu. Layu Fusarium merupakan penyakit yang sangat penting dan secara ekonomi merugikan karena sampai saat ini belum ada pengen-

dalian kimiawi yang efektif. (Borrero dkk., 2004). disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* Jamur ini merupakan patogen tular-tanah yang mampu bertahan dalam jangka waktu lama dalam bentuk kladospora meskipun tidak tersedia tanaman inang (Semangun, 2001). Oleh karena itu, penyakit layu *Fusarium* ini relatif sukar dikendalikan. Pengendalian secara hayati dan pengelolaan kesuburan merupakan pilihan yang efisien untuk mengendalikan penyakit ini. klasifikasi *F. oxysporum* termasuk kedalam kelas, Divisio *Amastigomycotina*, sub Divisio *Deuteromycotina*, class *Deuterocotes*, family *Tuberculariaceae*, genus *Fusarium* dan species *Fusarium oxysporum*.

2.5 Agen hayati *Trichoderma harzianum*

Pengendalian patogen yang aman dan tidak mencemari lingkungan adalah pengendalian biologi dengan penggunaan agen hayati. Saat ini terus dikembangkan cara pengendalian patogen dengan menggunakan agen hayati seperti cendawan antagonis. Pada umumnya jenis agen hayati yang dikembangkan adalah mikroba alami, baik yang hidup sebagai saprofit di dalam tanah, air dan bahan organik, maupun yang hidup di dalam jaringan tanaman (endofit) yang bersifat menghambat pertumbuhan dan berkompetisi dalam ruang dan nutrisi dengan patogen sasaran (Supriadi, 2006).

Telah banyak diisolasi berbagai jenis cendawan yang bersifat antagonis terhadap patogen tular tanah, namun penelitian tentang cendawan antagonis pada *Phytium* sp. masih kurang. *Phytium* sp. adalah cendawan tular tanah penyebab penyakit pada benih berbagai jenis tanaman. Suatu jenis cendawan, untuk dapat ditetapkan sebagai agen hayati pengendali patogen tanaman harus dilakukan pengujian keefektifannya dalam kondisi terbatas dan homogen, misalnya secara *in vitro* dalam cawan

petri. Jika menunjukkan potensi antagonis dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan cendawan patogen, dilakukan pengujian lanjutan ke lapang sehingga dapat dikembangkan secara komersial. Mekanisme antagonis yang sering terjadi adalah parasit, antibiosis, lisis, dan kompetisi (Winarsih dan Syafrudin, 2001)

Biologi *Trichoderma spp.* Menurut Streets (1980) dalam Tandaon (2008), *Trichoderma spp.* diklasifikasikan dalam Kingdom Plantae, Devisio Amastigomycota, Class Deutromycetes, Ordo Moniliales, Famili Moniliaceae, Genus *Trichoderma*, Spesies *Trichoderma spp.* Cendawan marga *Trichoderma* terdapat lima jenis yang mempunyai kemampuan untuk mengendalikan beberapa patogen yaitu. *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma hamatum* dan *Trichoderma polysporum*. *Trichoderma spp.* memiliki konidiofor bercabang – cabang teratur, tidak membentuk berkas, konidium jorong, bersel satu, dalam kelompok-kelompok kecil terminal, kelompok konidium berwarna hijau biru (Semangun, 1996). *Trichoderma spp.* juga berbentuk oval, dan memiliki sterigma atau phialid tunggal dan berkelompok (Barnet, 1960 dalam Nurhaedah, 2002).

Morfologi *Trichoderma spp.* Koloni *Trichoderma spp.* pada media agar pada awalnya terlihat berwarna putih selanjutnya miselium akan berubah menjadi kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada ditengah koloni dikelilingi miselium yang masih berwarna putih dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau (Umrah, 1995 dalam Nurhayati, 2001). Koloni pada medium OA (20⁰c) mencapai diameter lebih dari 5 cm dalam waktu 9 hari, semula berwarna hialin, kemudian menjadi putih kehijauan selanjutnya hijau redup terutama pada bagian yang menunjukkan banyak terdapat konidia. Konidifor dapat bercabang menyerupai

piramida, yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan kearah ujung percabangan menjadi bertambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang terutama apeks dari cabang, dan berukuran (2,8-3,2) μm x (2,5-2,8) μm , dan berdinding halus. Klamidospora umumnya ditemukan dalam miselia dari koloni yang sudah tua, terletak interkalar kadang terminal, umumnya bulat, berwarna hialin, dan berdinding halus (Gandjar,dkk., 1999 dalam Tindaon, 2008).

Trichoderma virens mengeluarkan antibiotik dari senyawa viridiol phytotoxin yang dapat menghambat perkembangan patogen, memarasit patogen dengan penetrasi langsung dan juga lebih cepat dalam mempergunakan O₂, air dan nutrisi sehingga mampu bersaing dengan patogen (Kinerley dan Mukherjee, 2010).

Efektivitas *T. virens* sebagai agen antagonis sangat dipengaruhi oleh dosis dan waktu aplikasi. Hasil penelitian Idarniati (2007), perlakuan *T. harzianum* dengan dosis 500 gram per polibag terhadap serangan *S. rolfsii* pada kacang tanah dapat mengurangi persentase tanaman terserang mencapai 15%.

Menurut Suwahyono (2004), bahwa pemberian *Trichoderma harzianum* mampu meningkatkan jumlah akar dan daun menjadi lebar, serta aplikasi *Trichoderma harzianum* pada tanaman alpukat yang terserang penyakit setelah beberapa minggu muncul pucuk daun yang baru.

Jamur antagonis *T. harzianum* pada dosis 45 g/polibag adalah dosis terbaik yang dapat digunakan untuk mengendalikan *F.oxysporum* pada tanaman tomat. (Alfizar . 2011). *Trichoderma* sp. memperbaiki kesehatan dan vigor tanaman, merangsang pengambilan nutrisi ketika populasi melimpah dalam perakaran tanaman (efek tidak langsung). Pada berbagai eksperimen, *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan per-

tumbuhan perakaran, melindungi dari patogen soil borne maupun water borne (Les-tari, Susilowati dan Riyanti. 2007). Sedangkan pada penelitian Faizal (2014) men-erangkan penggunaan *T. harzianum* dalam kompos terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis, menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dengan dosis 15 ton / Ha selama pertumbuhan vegetatif tanaman jagung.

