

Efektivitas Metode Aplikasi *Trichoderma* sp. Menghambat Serangan

***Colletotrichum acutatum* pada Cabai Rawit**



Oleh :

ANISA RAHMAWATI

G111 14 331

Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr.

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

HALAMAN JUDUL

**Efektivitas Metode Aplikasi *Trichoderma* sp. Menghambat Serangan
Colletotrichum acutaum pada Cabai Rawit**

OLEH:

ANISA RAHMAWATI

G111 14 331

Laporan Praktik Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Pada

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

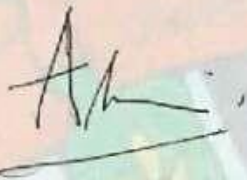
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Efektivitas Metode Aplikasi *Trichoderma* sp. Menghambat
Serangan *Colletotrichum acutaum* pada Cabai Rawit

Nama Mahasiswa : Anisa Rahmawati

Nomor Pokok : G111 14 331

Menyetujui,



Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr.

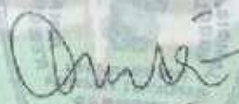
Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr.

Pembimbing II

**Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.

Ketua Departemen

Tanggal Pengesahan : 02 Februari 2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANISA RAHMAWATI
NIM : G11114331
Program studi : AGROTEKNOLOGI
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

(Efektivitas Metode Aplikasi *Trichoderma* sp. Menghambat Serangan *Colletotrichum acutatum* pada Cabai Rawit).

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 1 Februari 2021



Anisa Rahmawati
G11114331

Efektivitas Metode Aplikasi *Trichoderma* sp. Menghambat Serangan *Colletotrichum acutatum* pada Cabai Rawit

Anisa Rahmawati, Nur Amin, Baharuddin
(niisarahmawati@gmail.com)

**Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian,
Universitas Hasanuddin**

ABSTRAK

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. *Colletotrichum acutatum* adalah penyebab penyakit antraknosa dan merupakan penyakit utama pada tanaman cabai. Infeksi konidia *C.acutatum* pada permukaan kulit buah cabai rawit akan berkecambah dan membentuk tabung perkecambahan yang berpenetrasi ke lapisan epidermis kulit buah cabai rawit kemudian akan terbentuk jaringan hifa hingga menyebar keseluruh jaringan buah. Pengendalian antraknosa secara hayati dengan memanfaatkan *Trichoderma* sp. yang banyak terdapat di perakaran tanaman juga bersifat antagonis karena mampu menghambat pertumbuhan dan mematikan cendawan lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode aplikasi *Trichoderma* sp. menghambat serangan *C. acutatum* pada cabai rawit dengan aplikasi tanam pada perakaran, aplikasi semprot pada daun, dan kombinasi aplikasi tanam dan semprot. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata persentase intensitas serangan *C. acutatum* pada buah cabai yang diinokulasikan tanpa pelukaan tidak menunjukkan gejala antraknosa. Inokulasi *C. acutatum* dengan pelukaan buah cabai rawit pada 7 HSI menunjukkan bahwa intensitas serangan terendah pada perlakuan aplikasi *Trichoderma* sp. dengan metode kombinasi aplikasi tanam dan semprot dengan nilai 30,37%, pada pengamatan 14 HSI intensitas serangan terendah juga pada kombinasi metode aplikasi tanam dan semprot dengan nilai 31,78%. Produktivitas cabai rawit tidak berpengaruh nyata dengan pemberian *Trichoderma* sp. Faktor lingkungan yang tidak terpenuhi menyebabkan daya patogenitas *C. acutatum* terhadap tanaman cabai tidak optimal.

Kata Kunci : Cabai rawit, *Colletotrichum acutatum*, *Trichoderma* sp.

**Effectiveness of Application Methods of *Trichoderma* sp. Inhibits
Colletotrichum acutatum Attacks on Chili**

**Anisa Rahmawati, Nur Amin, Baharuddin
(niisarahmawati@gmail.com)**

**Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture,
Hasanuddin University**

ABSTRACT

Cayenne pepper (*Capsicum frutescens*) is one of the horticultural commodities in Indonesia which has high economic value. Anthracnose is the main diseases of chili plants caused by *Colletotrichum acutatum*. The infection of *C. acutatum* conidia on the surface of the rind will germinate and form a germination tube that penetrates into the epidermis of cayenne pepper rind then will form hyphae until it spreads throughout the fruit tissue. Biological control of anthracnose by utilizing *Trichoderma* sp. which is widely found in roots, it is also antagonistic because it can inhibit growth and kill other fungi. This study aimed to find out the effectiveness of application methods of *Trichoderma* sp. inhibits *C. acutatum* attacks on cayenne pepper by planting on the roots, spraying on the leaves, and the combination of both methods planting and spraying. The experiment used a Randomized Group Design (RBD) with 4 treatments and 3 replications. The results showed an average percentage of the intensity of *C. acutatum* attacks on cayenne pepper that were inoculated without wounding on cayenne pepper showed no symptoms of anthracnose. Inoculation of *C. acutatum* with wounding on cayenne pepper rind, at 7 (HSI) indicates that the lowest intensity attack on application treatment of *Trichoderma* sp. with the combination of both methods planting and spraying with 30.37%, at the observation of 14 (HSI) the lowest attack intensity also on the combination of both methods planting and spraying with 31.78%. The productivity of cayenne pepper had no significant effect by utilizing *Trichoderma* sp. Unmet environmental factors cause the pathogenicity of *C. acutatum* to cayenne pepper plants is not optimal.

Keywords: Cayenne pepper, *Colletotrichum acutatum*, *Trichoderma* sp.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu wata'ala beserta junjungannya Nabiullah Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam. Atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Terima kasih kepada orang tua tercinta, Mama, Bapak, serta saudara-saudariku atas doa, cinta, motivasi dan dukungan kepada penulis sehingga mampu mewujudkan harapan dan impian untuk menyelesaikan pendidikan ini.

Kepada pembimbing-Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing. Agr. dan Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr. serta para penguji Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc., Ir. Fatahuddin, MP., dan Asman, SP., MP. penulis berterima kasih atas bimbingan, saran, dan arahnya kepada penulis sehingga mampu menjalani penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.

Penulis ucapkan terima kasih pula kepada teman sejawat di angkatan 2014 Agroteknologi atas dukungan dan saling bahu-membahu dalam menyukseskan penelitian. Terkhusus kepada Listiawati teman suka duka dalam pengurusan berkas ujian sarjana dan wisuda, kak Jazman, Tami, A. Alfiani, Surya, Indra, Arsan, Fajrul, Safaat, Jusmawi, Faisal, Rizwaldy, Ariska, Yulia Eka, Wahyuni, Lisna, dan kak Nuzul dalam dukungannya selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Tak lupa pula ungkapan terima kasih untuk adikku Mudmainnah Paresa, mahasiswi Kesmas yang bersedia kuajak terjun jadi “petani”- menemani dan membantu menyiram tanaman penelitian mulai dari pembibitan hingga panen meski panas dan becek, kamu tetap setia. Mereka adalah *support system*, teman berbagi suka duka kehidupan kampus. *You could never imagine how thankful I am to have you, guys!*

Tak lupa pula ucapan terima kasih bagi seluruh staf Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, terkhusus Pak Kamaruddin dan Pak Ardan yang sangat berjasa dalam membantu kepengurusan berkas dengan seluruh pihak terkait serta memberi dukungan moril yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan. Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua. Amin.

Makassar, Desember 2020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	4
1.3 Hipotesis	4
BAB II	5
TINJUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.)	5
2.2 <i>Colletotrichum acutatum</i>	9
2.3 <i>Trichoderma</i> sp.	13
BAB III	16
METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Metode Percobaan	16
3.2.1 Perbanyak Isolat Cendawan <i>Trichoderma</i> sp.	16
3.2.2 Isolat Cendawan <i>Colletotrichum acutatum</i>	17

3.2.3 Perhitungan Kerapatan Spora	17
3.2.4 Persiapan lahan	18
3.2.6 Penanaman Bibit Cabai	19
3.2.7 Aplikasi Cendawan Endofit <i>Trichoderma</i> sp.	20
3.2.8 Inokulasi Cendawan <i>Colletotrichum acutatum</i>	20
3.3 Parameter Pengamatan.....	21
3.3.1 Pengamatan Gejala Serangan Antraknosa pada Tanaman Cabai	21
3.3.2 Analisis Data.....	22
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Efektivitas Metode Aplikasi <i>Trichoderma</i> sp. dalam Menekan Intensitas Serangan <i>Colletotrichum acutatum</i> pada Buah Cabai	23
4.1.2 Produktivitas	25
4.2 Pembahasan	26
BAB V.....	29
PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN TABEL.....	34
Grafik	41
LAMPIRAN GAMBAR	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rata-rata Persentase Intensitas Serangan <i>C. acutaum</i> Penyebab Antraknosa pada Buah Cabai Rawit (Tanpa Pelukaan)	23
Tabel 2. Rata-rata Persentase Intensitas Serangan <i>C. acutaum</i> Penyebab Antraknosa pada Buah Cabai Rawit (Dengan Pelukaan).....	24
Tabel 3. Rataan Produktivitas Buah Cabai pada Panen Pertama	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Karakteristik <i>C. acutatum</i> . (a) koloni tampak dari atas; (b) koloni tampak dari bawah; (c) aservulus; (d) konidia (1000x)	10
Gambar 2. Denah Tempat Penanaman.....	19

DAFTAR LAMPIRAN TABEL

Tabel 1a. Persentase (%) Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 14 HSI.....	34
Tabel 1b. Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 14 HSI.....	34
Tabel 2a. Persentase (%) Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 21 HSI.....	35
Tabel 2b. Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 21 HSI.....	35
Tabel 3a. Persentase (%) Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 28 HSI.....	36
Tabel 3b. Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 28 HSI.....	36
Tabel 4a. Persentase (%) Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 35 HSI.....	37
Tabel 4b. Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 35 HSI.....	37
Tabel 5a. Persentase (%) Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 7 HSI Kedua.....	38
Tabel 5b. Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 7 HSI Kedua.....	38
Tabel 6a. Persentase (%) Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 14 HSI Kedua.....	39
Tabel 6b. Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Antraknosa pada Pengamatan 7 HSI Kedua.....	39
Tabel 7a. Rataan Produktivitas Buah Cabai Rawit.....	40
Tabel 7b. Analisis Sidik Ragam Produktivitas Buah Cabai Rawit.....	40

DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

Lampiran Gambar 1 - <i>Trichoderma</i> sp.	42
Lampiran Gambar 2 - <i>Colletotrichum acutatum</i> . (a) koloni tampak dari atas; (b) koloni tampak dari bawah	43
Lampiran Gambar 4 - Inokulasi Cendawan <i>Colletotrichum acutatum</i>	44
Lampiran Gambar 3 - Aplikasi Isolat <i>Trichoderma</i> sp. dalam bentuk bubuk.....	44
Lampiran Gambar 5 - Gejala Antraknosa Buah Cabai pada 7 hsi kedua	45
Lampiran Gambar 6 - Gejala Antraknosa Buah Cabai pada 14 hsi kedua.....	45
Lampiran Gambar 7 - Panen Cabai.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi cabai rawit di Indonesia khususnya provinsi Sulawesi Selatan menurut Badan Pusat Statistik Hortikultura tahun 2018 dengan luas panen 4.830 Ha menghasilkan 36.569 ton dengan produktivitas 7,57 ton/Ha. Jumlah tersebut menurun dari tahun 2017 yang mampu memperoleh produksi panen tertinggi sejak 2015, sebesar 45.770 ton dengan produktivitas 9,47 ton/Ha.

Patogen tanaman menjadi masalah penting di dalam budidaya tanaman-khususnya cabai, karena dapat menurunkan produksi tanaman. Tidak dapat dipungkiri bahwa antraknosa adalah penyakit yang hingga saat ini masih menjadi momok yang meresahkan bagi petani cabai, karena bisa menyebabkan kegagalan panen. Sudah banyak petani yang menjadi korban keganasan penyakit ini. Jika tanaman cabai sudah mulai terkena antraknosa, maka pengendaliannya akan sulit dilakukan. Patogen utama penyakit antraknosa pada cabai di Indonesia paling banyak disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum acutatum* Simmonds. Pada tanaman cabai keriting, cabai besar, dan cabai rawit, kehilangan hasil produksi cabai diperkirakan berkisar antara 20–90% terutama pada saat musim penghujan (Hasyim et. al., 2014).

Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan patogen *Colletotrichum acutatum* dapat menyerang semua fase buah cabai, baik yang masak maupun yang masih muda, Penyakit ini dapat distimulir oleh keadaan udara yang lembab dan kering. Siklus hidup *C. acutatum* yang menyerang

tanaman cabai umumnya sekitar 20 hari di daerah dataran tinggi, dan di daerah dataran rendah 7–12 hari. Cendawan pada buah masuk ke dalam ruang biji dan menginfeksi biji. Cendawan *C. acutatum* sedikit sekali mengganggu tanaman yang sedang tumbuh, tetapi dapat bertahan sampai terbentuknya buah hijau. Infeksi cendawan *C. acutatum* hanya terjadi melalui luka. Luka pada tanaman bisa disebabkan oleh serangga atau gesekan mekanis oleh angin. Selain itu konidiumnya disebarkan oleh angin serta mampu mempertahankan diri dalam sisa-sisa tanaman sakit (Hasyim et. al., 2014).

Pengendalian penyakit antraknosa oleh petani biasanya menggunakan pestisida kimia yang disemprotkan pada tanaman. Namun, dampak buruk pestisida kimia yaitu menjadikan patogen resisten. Selain itu, pestisida dapat merusak tanah dan meninggalkan residu zat kimia pada buah yang akan dikonsumsi manusia maupun makhluk hidup lainnya. Sehingga pengendalian penyakit menggunakan pestisida kimia merupakan upaya pengendalian penyakit yang secara perlahan diminimalisir aplikasinya. Sebagai gantinya, saat ini gencar dilakukan pengendalian penyakit secara alami menggunakan agensia hayati. Agen pengendali hayati merupakan salah satu alternatif pengendalian patogen tanaman yang menjanjikan karena murah, mudah didapat dan aman terhadap lingkungan.

Salah satu cendawan endofit saat ini banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit tumbuhan adalah cendawan *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang dapat dimanfaatkan sebagai agensia hayati pengendali patogen tanah dan telah menjadi perhatian

penting sejak beberapa dekade terakhir ini karena kemampuannya sebagai pengendali biologis terhadap beberapa patogen tanaman (Harman et al., 2004). Mekanisme pengendalian yang bersifat spesifik target dan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman, menjadi keunggulan bagi *Trichoderma* sp. sebagai agensia pengendali hayati (Suanda dan Ratnadi, 2015).

Trichoderma sp. merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Dengan kata lain *Trichoderma* sp. bersifat antagonis karena mampu mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain (patogen). Mekanisme yang dilakukan oleh agen antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen adalah mikroparasit dan antibiosis. Selain itu cendawan *Trichoderma* sp. juga mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, cendawan ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003). Mekanisme yang terjadi di dalam tanah oleh aktivitas *Trichoderma* sp. yaitu kompetitor baik ruang maupun nutrisi, dan sebagai mikroparasit sehingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah (Sudantha, et al., 2011).

Trichoderma sp. secara *in vitro* dengan metode *dual culture* mampu menekan pertumbuhan *C. acutatum* sebesar 30,4% dan 37,5% dengan metode *culture filtrate* (Ainy, et. al., 2015).

Trichoderma sp. yang ditemukan pada daun cabai rawit tersebut mampu menghambat pertumbuhan *C. acutatum* secara *in vitro* dengan metode dual kultur sebesar 52,67% (Wardani, 2019), dan *Trichoderma* sp. yang diisolasi dari

jaringan akar tanaman mampu menekan pertumbuhan *C. acutatum* sebesar 55,76% (Istikorini, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian di lapangan untuk mengukur kemampuan cendawan endofit *Trichoderma* sp. dalam menghambat serangan *Colletotrichum acutatum* dengan metode aplikasi semprot pada daun, aplikasi tanam pada perakaran cabai.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas *Trichoderma* sp. dengan metode aplikasi tanam pada perakaran, semprot pada daun, dan kombinasi aplikasi tanam+semprot dalam menghambat serangan *Colletotrichum acutatum* penyebab penyakit antraknosa cabai.

Kegunaan penelitian ini sebagai bahan informasi serta dapat menjadi solusi alternatif berbasis agensia hayati dalam upaya pengendalian patogen khususnya pada penyakit antraknosa cabai yang disebabkan oleh cendawan patogen *Colletotrichum acutatum*.

1.3 Hipotesis

Cendawan antagonis *Trichoderma* sp. dengan metode kombinasi aplikasi penyemprotan pada daun dan penanaman pada perakaran cabai diduga dapat lebih efektif mengendalikan serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan patogen *Colletotrichum acutatum* dibanding dengan hanya satu metode aplikasi.

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Cabai rawit merupakan tanaman perdu yang tergolong ke dalam famili Solanaceae. Tanaman yang memiliki buah dengan rasa pedas ini merupakan salah satu tanaman hortikultura yang penting dan sangat digemari di Indonesia. Cabai kerap diolah menjadi penguat cita rasa masakan di kalangan domestik. Sedang di kalangan industri, cabai diolah menjadi saus, pelengkap makanan instan, kosmetik, obat, zat warna, pencampur minuman, oleoserin, dan lain sebagainya. (Rukmana, 2006).

Konsumsi cabai pada skala rumah tangga, industri, maupun perdagangan luar negeri menyebabkan fluktuasi kebutuhan sehingga pemerintah berupaya untuk meningkatkan produksi cabai demi menjaga stabilitas ketersediaan untuk mencukupi kebutuhan. Produksi cabai rawit di Indonesia khususnya provinsi Sulawesi Selatan menurut Badan Pusat Statistik Hortikultura tahun 2019 dengan luas panen 4.830 Ha menghasilkan 36.569 ton dengan produktivitas 7,57 ton/Ha. Jumlah tersebut menurun dari tahun 2017 yang mampu memperoleh produksi panen tertinggi sejak 2015, sebesar 45.770 ton dengan produktivitas 9,47 ton/Ha.

Penggunaan varietas unggul (hibrida) merupakan langkah awal dalam usaha budidaya cabai secara intensif. Cabai hibrida merupakan hasil persilangan antara dua induk cabai yang memiliki sifat – sifat unggul. Cabai hibrida (F1) memiliki kelebihan pertumbuhan sangat cepat, kualitas dan bobot buah lebih

bagus, produksi buah per tanaman dan per satuan luas jauh lebih tinggi dari cabai lokal, lebih peka terhadap serangan antraknosa buah (Janick, 2006).

Salah satu jenis cabai rawit hibrida yang banyak di tanam oleh petani adalah farietas Dewata (F1) . Dewata (F1) memiliki produktivitas yang tinggi, tahan layu bakteri, dan dapat digunakan sebagai tanaman hias (Harpenas & Dermawan, 2011). Deskripsi cabai rawit hibrida varietas Dewata (F1) yang dilepas oleh Kementerian Pertanian Indonesia tahun 2005 sebagai varietas unggul adalah sebagai berikut:

Asal : PT. East West Seed Indonesia
Silsilah : 3045 (F) x 3045 (M)
Golongan varietas : hibrida silang tunggal
Tinggi tanaman : ± 50 cm
Umur mulai berbunga : 35 hari setelah tanam
Umur mulai panen : 65 panen hari setelah tanam
Kerapatan kanopi : kompak
Warna batang : hijau
Bentuk daun : oval
Tepi daun : rata/tidak bergerigi
Ujung daun : lancip
Permukaan daun : rata/tidak bergelombang
Ukuran daun : panjang $\pm 4,5$ cm; lebar $\pm 2,0$ cm
Warna duan : hijau
Warna kelopak bunga : hijau

Warna tangkai bunga : hijau

Warna mahkota bunga : putih

Jumlah helai mahkota : 5 – 6 helai

Warna kotaksari : biru keunguan

Jumlah kotaksari : 5 – 6 cm

Warna kepala putik : kuning

Bentuk buah : bulat panjang

Ukuran buah : panjang \pm 4,6 cm; diameter \pm 0,8 cm

Permukaan kulit buah : halus mengkilap

Tebal kulit buah : \pm 1 mm

Warna buah muda : putih

Warna buah tua : oranye-merah

Jumlah buah per pohon : \pm 389 buah

Berat per buah : \pm 1,8 g

Berat buah per tanaman : \pm 700 g

Berat 1.000 biji : 4,8 – 5,2 g

Rasa buah : pedas

Hasil : \pm 14,0 ton/ha

Keterangan : beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian 10 – 1.300m dpl

Pengusul / Peneliti : Asep Herpenas (PT. East West Seed Indonesia).

Cabai dapat ditanam pada dataran rendah hingga daerah ketinggian 1.300 meter diatas permukaan air laut. Cabai membutuhkan iklim yang tidak terlalu

dingin dan tidak pula terlalu lembab. Cabai dapat beradaptasi dengan baik pada temperatur 25°-30°C dan untuk pembentukan buah pada kisaran 16- 23°C. Untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas hasil yang tinggi, cabai menghendaki tanah yang subur, gembur, kaya bahan organik, dan tidak mudah becek (menggenang). Kisaran pH tanah yang ideal untuk budi daya cabai adalah 6,5-6,8 (Harpenas & Dermawan, 2011).

Persiapan lahan harus didahulukan sebelum penyiapan benih atau pembibitan agar tanah benar-benar matang dan siap ditanami. Jika pembibitan didahulukan, penyiapan lahan akan terburu-buru sehingga lahan belum matang benar. Akibatnya adalah bibit terlanjur tua karena terlambat ditanam di lahan. Hal ini menyebabkan pertumbuhan kurang optimal dan hasil produksi menjadi rendah. Persiapan lahan meliputi pembersihan, pembajakan tanah, pembuatan parit, dan pemupukan (Harpenas & Dermawan, 2011).

Air merupakan faktor penting dalam kegiatan budidaya tanaman. Ketersediaan air harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Lahan pertanian yang mengalami kekurangan air akan menyebabkan aerasi udara di dalam tanah menjadi terganggu dan suplai oksigen dalam tanah tidak lancar. Akibatnya fungsi dan pertumbuhan akar sebagai bagian tanaman yang penting menjadi tidak maksimal. Hal tersebut berdampak pada terhambatnya pertumbuhan seluruh organ tanaman yang akan mengakibatkan merosotnya hasil produksi (Setiadi, 2006).

Ketersediaan air dipengaruhi oleh musim. Ada dua musim yang dimiliki Indonesia yakni musim kemarau dan musim hujan. BMKG (2019) melaporkan bahwa rata-rata periode musim kemarau di tahun 2019 khususnya pada zona

musim bagian kota Makassar dimulai pada dasarian II April – dasarian I November dan perkiraan musim hujan dimulai pada dasarian I-III November 2019 – dasarian I April 2020. Sehingga hal tersebut dapat menjadi pertimbangan untuk menentukan waktu tanam cabai yang tepat.

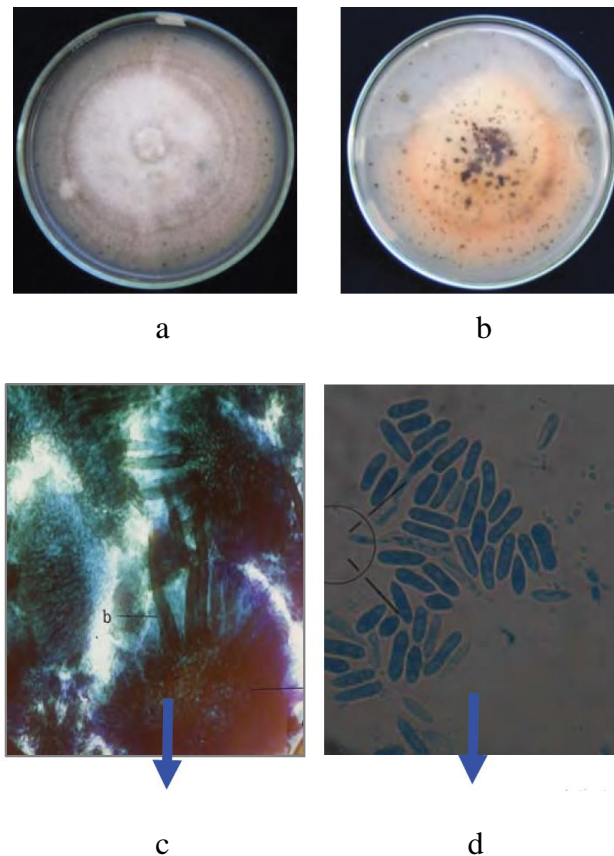
Faktor biotik yang menjadi ancaman dalam budidaya tanaman, khususnya cabai, salah satunya adalah patogen karena dapat menurunkan produksi tanaman. Penyakit utama pada cabai adalah antraknosa. Tidak dapat dipungkiri bahwa antraknosa adalah penyakit yang hingga saat ini masih menjadi momok yang meresahkan bagi petani cabai, karena bisa menyebabkan kegagalan panen. Sudah banyak petani yang menjadi korban keganasan penyakit ini. Jika tanaman cabai sudah mulai terkena antraknosa, maka pengendaliannya akan sulit dilakukan (Hasyim, et al. 2014).

2.2 *Colletotrichum acutatum*

Colletotrichum acutatum adalah salah satu spesies *Colletotrichum* spp. yang paling sering dilaporkan sebagai penyebab penyakit tanaman yang biasa dikenal sebagai antraknosa pada beberapa tanaman inang di seluruh dunia (Farr & Rossman 2012). Mulanya dideskripsikan dari jaringan yang bergejala pada tanaman *Carica papaya*, *Capsicum frutescens* and *Delphinium ajacis* di Australia oleh J.H. Simmonds pada tahun 1965 (Damm, et. al., 2012).

Karakteristik utama untuk membedakan *C. acutaum* dari spesies *Colletotrochum* spp. yang lain adalah sebagian besar spora berbentuk lonjong, kumpulan konida terbentuk dalam warna oranye cerah atau terbentuk langsung pada miseliumnya serta tingkat pertumbuhannya yang lambat dalam biakan.

Martin dan Garcia-Figueres (1999) menyatakan bahwa tingkat pertumbuhan *C. acutatum* relatif lebih lambat (6.3 mm per hari). Konidium *C. acutatum* berbentuk elips dan meruncing pada salah satu ujungnya (Istikorini, 2007)



Gambar 1 . Karakteristik *C. acutatum*. (a) koloni tampak dari atas; (b) koloni tampak dari bawah; (c) aservulus; (d) konidia (1000x)

Dalam budidaya tanaman cabai, patogen tanaman menjadi masalah penting. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tahun 2016 melaporkan bahwa antraknosa sendiri merupakan penyakit utama pada tanaman cabai dan dapat menurunkan hasil antara 20% - 90%. *C. acutatum* merupakan cendawan patogen penyebab penyakit antraknosa. Cendawan patogen *C. acutatum* yang menyebabkan antraknosa menjadi salah satu jenis yang paling banyak

menyerang tanaman cabai dan tersebar di banyak negara di Asia. Patogen ini terutama menyerang buah pada fase muda dan masak (Sang-hoon, et. al., 2007).

Di Indonesia patogen utama penyakit antraknosa pada cabai paling banyak disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum acutatum* Simmonds L. (Hasyim et. al., 2014). Analisis filogenetika *C. acutatum* asal Indonesia memiliki kedekatan dengan isolat asal Thailand. Diduga cendawan ini tersebar ke Indonesia melalui aktivitas impor benih maupun buah. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2015) menunjukkan bahwa Thailand merupakan negara eksportir cabai dan paprika terbesar di Asia Tenggara dengan kontribusi sebesar 56.94% pada tahun 2008–2012.

Suhu optimum untuk pertumbuhan cendawan antara 24°C – 30°C dengan kelembaban relatif 80 – 92 % (Ginting, et. al., 2012). Temperatur dan kelembaban udara merupakan faktor lingkungan yang penting untuk pertumbuhan, reproduksi, dan patogenesis cendawan patogen (Istikorini, 2008).

Cendawan patogen *Colletotrichum acutatum* dapat menyerang semua fase buah cabai, baik yang masak maupun yang masih muda. Cendawan genus *Colletotrichum* cenderung menghasilkan infeksi laten subkutikular pada buah yang mentah. Hal ini dikarenakan pada buah yang mentah, sangat banyak mengandung senyawa fenol tetapi sangat sedikit mengandung karbohidrat. Sebaliknya, buah yang masak kaya akan karbohidrat namun sangat sedikit mengandung asam-asam organik dan senyawa fenol. Oleh karena itu, selama proses pematangan (*softening*) buah, tabung kecambah mulai berkembang dari apresoria dan terjadi penetrasi kutikula dan epidermis. Hifa menginvasi jaringan

buah lebih lanjut dan menimbulkan bercak nekrotik. Infeksi cendawan ini bersifat laten dalam bentuk apresorium sampai pematangan buah (Agrios, 1997).

Tahapan awal infeksi *Colletotrichum* sp. diawali dengan menempelnya konidia dan perkecambahan konidia pada permukaan tanaman. Perkecambahan konidia menghasilkan tabung kecambah yang kemudian berdiferensiasi membentuk apresoria bermelanin yang diperlukan untuk menembus barrier kutikula. Setelah penetrasi, hifa tumbuh secara interseluler pada jaringan (Bailey et al. 1992; Henson et, al. 1999).

Selama bertahan dan mengkolonisasi tanaman inang, sebagian besar genus *Colletotrichum* mendapatkan makanan secara biotropik dan nekrotropik. Pada awalnya nutrisi diperoleh dari sel hidup, setelah fase nekrotropik makanan diperoleh dari sel yang mati. Cendawan berkembang dengan membentuk struktur infeksi termasuk tabung kecambah, apresorium, hifa intraseluler primer dan hifa nekrotropik sekunder (Bailey et al. 1992; Dickman 2000).

Proses infeksi juga dibantu oleh bermacam-macam enzim yang dihasilkan oleh cendawan seperti kutinase, selulase, paktinase, poligalakturonase. Setelah berhasil menembus kutikula, hifa infeksi dari *Colletotrichum* sp. menghancurkan dinding sel epidermis dengan enzim pendegradasi dinding sel seperti enzim poligalakturonase sel terganggu. (Bailey et al. 1992; Huang 2001; Podila et al. 1995).

Selama proses infeksi, cendawan juga menghasilkan toksin. Toksin mampu menghasilkan gejala penyakit karena secara tidak langsung mempengaruhi protoplasma tumbuhan inang dan menyebabkan kematian sel.

Toksin merusak sel tanaman dengan mempengaruhi permeabilitas membran sel dan dengan menginaktifkan atau menghambat sel enzim sehingga mengganggu reaksi enzimatik dalam tanaman. Sel-sel tanaman yang telah dirusak oleh cendawan tersebut menghasilkan bercak nekrotik (Holliday 1980; Agrios 1997). Pada waktu jaringan tanaman mati, cendawan ini secara cepat mengkolonisasi jaringan dan selanjutnya aservulus tersebut melengkapi siklus hidup (Borown 1995; Bailey et al. 1992).

Pengendalian penyakit antraknosa oleh petani biasanya menggunakan pestisida kimia yang disemprotkan pada tanaman. Namun, dampak buruk pestisida kimia yaitu menjadikan patogen resisten. Selain itu, pestisida dapat merusak lingkungan dan meninggalkan residu zat kimia pada buah yang akan dikonsumsi manusia maupun makhluk hidup lainnya. Sehingga pengendalian penyakit menggunakan pestisida kimia merupakan upaya pengendalian penyakit yang secara perlahan diminimalisir aplikasinya. Sebagai gantinya, saat ini gencar dilakukan penelitian tentang pengendalian penyakit tanaman dengan memanfaatkan cendawan antagonis, contohnya *Trichoderma* sp. Penelitian tersebut menghasilkan pengendalian yang dianggap salah satu alternatif yang menjanjikan karena murah, mudah didapat dan aman terhadap lingkungan.

2.3 *Trichoderma* sp.

Salah satu cendawan endofit saat ini banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit tumbuhan adalah cendawan *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang dapat dimanfaatkan

sebagai agensia hayati pengendali patogen tanah dan telah menjadi perhatian penting sejak beberapa dekade terakhir ini karena kemampuannya sebagai pengendali biologis terhadap beberapa patogen tanaman (Harman et al., 2004).

Mekanisme pengendalian yang bersifat spesifik target dan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman, menjadi keunggulan bagi *Trichoderma* sp. sebagai agensia pengendali hayati (Suanda dan Ratnadi, 2015).

Trichoderma sp. juga bisa merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Dengan kata lain *Trichoderma* sp. bersifat antagonis karena mampu mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain yang bersifat patogen. Mekanisme yang dilakukan oleh agen antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen adalah antibiosis, kompetitor baik ruang maupun nutrisi, dan sebagai mikroparasit sehingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah (Sudantha, et al., 2011).

Selain itu cendawan *Trichoderma* sp. juga mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, cendawan ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003).

Mekanisme yang terjadi di dalam tanah oleh aktivitas *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. termasuk ke dalam jenis cendawan yang merupakan mikroba biokontrol dan mampu untuk membunuh mikroorganisme lainnya karena menghasilkan enzim kitinase yang dapat menghambat cendawan patogen. Selain menghasilkan kitinase, *Trichoderma* sp. juga menghasilkan selulase, xilanase dan laminarinase (Nugroho, 2006; Silitonga, 2009).

Selain banyak ditemukan pada perakaran tanaman, *Trichoderma* sp. juga ditemukan berkoloni di daun. Daun cabai rawit sehat yang diisolasi pada media biakan PDA menunjukkan adanya cendawan endofit *Trichoderma* sp. Hal tersebut menunjukkan kemampuan hidup *Trichoderma* sp. tidak hanya terbatas pada perakaran, tetapi juga pada daun. *Trichoderma* sp. yang ditemukan pada daun cabai rawit tersebut mampu menghambat pertumbuhan *C. acutatum* secara in vitro sebesar 52,67% (Wardani, 2019), dan *Trichoderma* sp. yang diisolasi dari jaringan akar tanaman mampu menekan pertumbuhan *C. acutatum* sebesar 55,76% (Istikorini, 2006).