



**INTERAKSI ANTAGONISME ANTARA JAMUR
COLLETOTRICHUM CAPSICI DENGAN JAMUR ENDOFIT PADA
AKAR TANAMAN TOMAT (SOLANUM LYCOPERSICUM L.)**

SKRIPSI

Oleh:

CUT MALYZA

10 870 0007



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2015**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 18 November 2014



Cut Malyza S.Si

10.870.0007

ABSTRAK

INTERAKSI ANTAGONISME ANTARA JAMUR *COLLETOTRICHUM CAPSICI* DENGAN JAMUR ENDOFIT PADA AKAR TANAMAN TOAMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM*)

CUT MALYZA
NIM: 10 870 0007

Jamur endofit merupakan mikroorganisme yang hidup dan berkoloni didalam jaringan inang tanpa menimbulkan efek negatif, bahkan banyak menguntungkan karena mempunyai sifat antagonis yang tinggi terhadap jamur-jamur patogen pada tanaman. Mekanisme pengendalian yang bersifat spesifik dan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman, menjadi keunggulan bagi jamur endofit, Ini sebagai agen pengendali hayati. Pemanfaatan jamur endofit sebagai agen hayati jamur patogen *Colletotrichum capsici* merupakan salah satu alternatif penting untuk mengendalikan jamur patogen tersebut tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi jenis jamur endofit pada akar tanaman tomat dan untuk mengetahui jamur endofit mampu menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* pada akar tanaman tomat. Untuk mengendalikan pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum capsici* secara uji antagonisme. Metode penelitian yang digunakan adalah bersifat experimental kualitatif. Pada penelitian ini menjelaskan tentang interaksi antagonisme antara jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur endofit pada akar tanaman tomat. Untuk melihat interaksi antagonismenya dilakukan experimental dengan menggunakan metode tanam pada media saberut agar. Penelitian ini juga menggunakan rancangan acak faktorial. Dari hasil penelitian identifikasi pada akar tanaman tomat ditemukan 3(tiga) jenis jamur endofit yaitu: *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma sp.* dan terlihatnya kemampuan jamur endofit menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* pada perbedaan antara kontrol dengan perlakuan hasil dari interaksi antagonis antara jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur endofit tersebut jamur endofit *Aspergillus sp.* yang sangat significant (sangat beda nyata) menghambat pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum capsici*.

Key words: *Colletotrichum capsici*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma sp.*, Interaksi Antagonisme.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya mengucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas anugrah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Interaksi Antagonisme Antara Jamur *Colletotrichum capsici* Dengan Jamur Endofit Pada Akar Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)”**.

skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana di Fakultas Biologi Universitas Medan Area. saya menyadari bahwa skripsi ini tidak sempurna, karena itu saya masih mengharap kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak guna menjadikan skripsi ini lebih baik lagi.

Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya papa H.Nurzaman dan mamak Hj.Ros Mawarni Nst yang telah membesarkan saya hingga menyekolahkan saya hingga sarjana dan memberi semangat untuk menyelesaikan pendidikan ini.
2. Ibu Dra. Sartini, M.Sc selaku pembimbing I, yang telah banyak memberi saya ilmu dan bimbingan selama menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Abdul Karim S.Si M.Si selaku pembimbing II, yang telah banyak memberi saya dorongan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Jamilah Nasution S.Pd M.Si selaku sekertaris yang banyak membimbing saya dalam skripsi ini.
5. Terima kasih kepada seluruh dosen-dosen dan pegawai fakultas biologi yang telah banyak memberi ilmu, bantuan dan semangat kepada saya.

6. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan saya stambuk 10, yang sama-sama berjuang menyelesaikan skripsi masing-masing, tanpa kalian mungkin semangat itu tidak ada untuk menyelesaikan skripsi ini. Susah senang kita lewati selama 4 tahun, terima kasih sahabatku (siska, winda, rini, tsara, duma, yeni, kak gita)
7. Dan terima kasih kepada keluarga besar saya yang telah mendoakan dan memberi semangat

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi setiap pembaca.



Medan, 18 November 2014

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Hal i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>).....	4
2.2 Klasifikasi Tomat	5
2.3 Penyakit Pada Tanaman Tomat	6
2.4 Jamur <i>Colletotrichum capsici</i>	7
2.5 Jamur Endofit	10
2.5.1 <i>Aspergillus</i>	10
2.5.2 <i>Trichoderma</i>	11
2.5.3 <i>Penicillium</i>	12
BAB III BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan tempat	14
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Prosedur kerja	16
3.4.1 Penyiapan media saberut agar.....	16
3.4.2 Penanaman Jamur Patogen pada media saberut agar	17
3.4.3 Penanaman Jamur Endofit pada media saberut agar.....	17
3.4.4 Identifikasi Jamur Patogen dan Jamur Endofit pada media.....	18
3.4.5 Pemurnian jamur.....	18
3.4.3 Uji antagonisme	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hasil dan Pembahasan	20
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
Simpulan.....	25
Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum*) adalah salah satu tanaman yang sering dibudidayakan oleh petani dan buah tomat banyak digemari, karena rasa yang enak, segar dan banyak mengandung vitamin A, vitamin B, vitamin C, karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, besi (Rusli dkk, 1997).

Tomat termasuk golongan tumbuhan dikotil. memiliki akar tunggang yang mampu menembus ke dalam tanah dan serabut akar yang tumbuh menyebar kesamping. Tomat yang sering rusak dapat di sebabkan karena akar dari tomat yang terserang penyakit. Penyebab penyakitnya ada beberapa macam, diantaranya jamur. *Colletotrichum capsici* adalah salah jamur yang menyebabkan penyakit anthrax, anthrax adalah penyakit yang membuat buah tomat membusuk, buah tomat tampak ada bercak berair dan buah hasil buah tidak sesuai ukuran yang seharusnya. Pada akar tanaman tomat juga terlihat akar menjadi hitam, gembung, keras dan kelaman menjadi busuk. Jamur ini mampu bertahan dalam waktu sangat lama (Rusli dkk, 1997).

Pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan, salah satunya adalah pH tanah. pH sangat penting dalam mengatur metabolisme dan sistem enzim, bila terjadi penyimpangan maka metabolisme dapat terhenti. pH pertumbuhan maksimal jamur *Colletotrichum capsici* yang baik adalah 5-7 (Yulianty, 2006).

Usaha yang dilakukan para petani tomat dalam mengatasi penyakit *Colletotrichum capsici* adalah dengan menggunakan pestisida berjenis fungisida. Pestisida mengandung senyawa bahan kimia beracun yang biasa

digunakan untuk memberantas dan mencegah pertumbuhan jamur. Pestisida yang digunakan para petani sangatlah berbahaya untuk sistem syaraf dan dapat menyebabkan kanker(Quijano, 1999).

Untuk alternatif mengendalikan jamur patogen adalah menginteraksikan dengan jamur endofit. Jamur endofit adalah jamur yang hidup di dalam jaringan inangnya,jamur endofit salah satu agen hayati yang dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan musuh alami pada jaringan inangnya(Compants *et al.*,2005).

Chen *et al* (1995) menyatakan bahwa Keterikatan endofit dengan inangnya, memberikan keuntungan lebih bagi endofit dibanding agen hayati lainnya karena mereka tidak harus bersaing dalam ekosistem yang baru dan kompleks. Di samping itu endofit sering memiliki peran lebih dari satu, misalnya sebagai perangsang tumbuh, pemicu inang untuk memproduksi, dan pertahanan dalam kondisi stres (Siddiqui & Shukat, 2003).

Peranan endofit sebagai agen hayati mulai banyak diteliti sejak diketahui adanya fenomena mengenai kemampuan tanaman dalam menghadapi biotik maupun abiotik terkait dengan keberadaan endofit di dalam jaringannya (Stuz *et al.*, 2000).

Berdasarkan dari uraian diatas maka penelitian yang akan saya lakukan adalah mengetahui Interaksi Antagonis antara Jamur *Colletotrichum capsici* dengan Jamur Endofit pada akar Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi dan mengetahui kemampuan jamur endofit daam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* pada akar tanaman tomat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis jamur endofit pada akar tanaman tomat dan untuk mengetahui kemampuan jamur endofit menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* pada akar tanaman tomat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang adanya jenis jamur endofit pada akar tanaman tomat yang sebagai agen hayati untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen. Serta pengembangan ilmu pengetahuan mikrobiologi yang berkaitan dengan daya antagonisme jamur dengan jamur *Colletotrichum capsici* pada tanaman tomat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tomat

Tomat berasal dari daratan Amerika latin, lebih tepatnya disekitar Peru, Equator. Dari daerah inilah tanaman tomat mulai menyebar ke seluruh bagian daerah tropis Amerika. Tidak lama kemudian orang Meksiko mulai membudidayakan tanaman tomat. Tanaman tomat mulai masuk ke Eropa pada awal abad ke-16, sedangkan penyebarannya ke benua Asia dimulai dari Filipina melewati jalur Amerika Selatan. Sekitar tahun 1650 tanaman ini sudah muncul ke Malaysia. Di benua Afrika penyebaran buah tomat dilakukan oleh para pedagang Portugis yang mendarat di Mesir atau Sudan kemudian menyebar ke Afrika Barat (Trisnawati dkk,1993).

Penyebaran tomat sudah meluas hampir meliputi seluruh daerah tropis. Mulai dari daerah tropis Asia seperti India, Malaysia dan Filipina, kemudian negara Afrika tengah, timur, barat, Amerika dan daerah Karibia. Salah satu bukti bahwa penyebarannya tanaman tomat ini cukup luas adalah dengan adanya nama untuk tomat yang berbeda di tiap Negara atau daerah, misalnya orang Inggris menyebut tanaman ini dengan nama *tomato*, dilidah orang Perancis, Spanyol dan Jerman nama tersebut berubah menjadi *tomate*. Orang Perancis juga menyebutnya *pomme d'amour* dan orang Inggris kadang-kadang menyebut *love apple* yang artinya apel cinta. Di India disebut dengan nama *tamatar*, *vilayti baingan*. Di Malaysia disebut *rangan*, sedangkan orang cina menyebut dengan nama *faan ke'e*, dan di Indonesia nama nya *tomat*. Para ahli taksonomi berbeda paham dalam memberi nama resmi untuk tanaman ini. Alternatif nama yang

diajukan para ahli taksonomi yaitu *Lycopersicum esculentum*, *Solanum lycopersicum*, dan *Lycopersicon lycopersicum*. Akhirnya tahun 1983 badan internasional yang menangani pemberian nama ilmiah (*internasional Code of Botanical Nomenclatur*) memutuskan bahwa nama ilmiah yang resmi untuk tomat adalah *Solanum lycopersicon* (Trisnawati dkk, 1993).

2.2 Klasifikasi Tomat

Klasifikasikan tomat menurut Smith(1994) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Solanum</i>
Spesies	: <i>Solanum lycopersium</i> L.



Gambar 1. Tanaman Tomat
(sumber: Pratiwi,2014)

Tomat mempunyai akar tunggang yang tumbuh menembus tanah dan akar serabut yang tumbuh menyebar kearah samping, tetapi dangkal. Batang tanaman tomat berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan diantara bulu-bulu tersebut terdapat rambut kelenjar. Batang tanaman berwarna hijau. Pada ruas batang mengalami penebalan dan pada ruas bagian bawah tumbuh akar-akar pendek. batang tanaman tomat dapat bercabang dan diameter cabang lebih besar jika dibanding dengan jenis tanaman sayur lainnya. Daun tanaman tomat berbentuk oval bagian tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip serta agak melengkung kedalam. Daun berwarna hijau dan merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah sekitar 3-6 cm. Diantara daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang-seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman. Buah tomat bervariasi, tergantung varietasnya ada yang berbentuk bulat, agak bulat, agak lonjong dan bulat telur (oval). Ukuran buahnya juga bervariasi, yang paling kecil memiliki berat 8 gram dan yang besar memiliki berat 180 gram. Buah yang masih muda berwarna hijau muda, bila telah matang menjadi merah (Cahyono, 2005).

2.3 Penyakit Pada Tanaman Tomat

Menurut Tanaka *et. al* (1999) penyakit pada tanaman tomat yang disebabkan oleh jamur adalah *Verticillium dahliae*, menyebabkan penyakit layu menyerang tomat gejalanya sama seperti *Fusarium*, daun yang telah tua menguning diikuti dengan layunya pucuk daun sepanjang hari. *Rhizoctonia solani* dan *Phyhiium debarynaum*, penyakit rebah kecambah. *Phytophthora infestan*, penyakit hawar daun, gejalanya pada daun tua terdapat bercak yang bentuknya

tidak beraturan, berwarna hitam kehijauan. *Alteranari solania*, penyakit bercak daun, gejalanya pada daun tua berupa bercak-bercak kecil. *Cladosporium fulvum*, penyakit kapang daun, gejalanya bercak-bercak berwarna keputihan seperti tepung tersebar diatas permukaan daun tua, dan *Colletotrchum capsici*, penyakit anthrax pada tanaman tomat, gejalanya diawali berupa bintik-bintik kecil yang berwarna kehitaman dan sedikit melekuk, serangan yang lebih lanjut mengakibatkan buah mengerut, kering, membusuk dan jatuh (Cholil, 1991).

2.4 Jamur *Colletotrichum capsici*

C. capsici adalah jamur patogen yang terdapat pada tanah dan dapat menular melalui angin atau melalui percikan hujan. Jamur ini dapat tertular ke akar, batang, ranting, daun dan buah. Tanaman yang terserang *C. capsici* lama-lama akan mati jika terserang jamur patogen ini. Jamur *C. capsici* yang menyebabkan penyakit antraks pada tanaman, penyakit yang disebabkan jamur *C. capsici* ini dapat menurunkan hasil juga dapat merusak nilai jual hasil tanaman itu sendiri. Serangan jamur ini dapat terjadi baik sebelum hasil maupun sesudah panen (Anonim, 1997).

Klasifikasi *Colletotrichum capsici* Menurut Singh (1998) sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Ascomycotina
Kelas	: Pyrenomycetes
Ordo	: Sphaeriales
Famili	: Polystigmataceae
Genus	: <i>Colletotrichum</i>
Spesies	: <i>Colletotrichum capsici</i>

Gejala yang biasa terlihat apabila terserang jamur *C.capsici* adalah matinya pucuk yang berkelanjutan kebagaian tanaman sebelah bawah, daun, ranting dan cabang menjadi kering berwarna coklat kehitam-hitaman (Duriat *et al*, 2007).



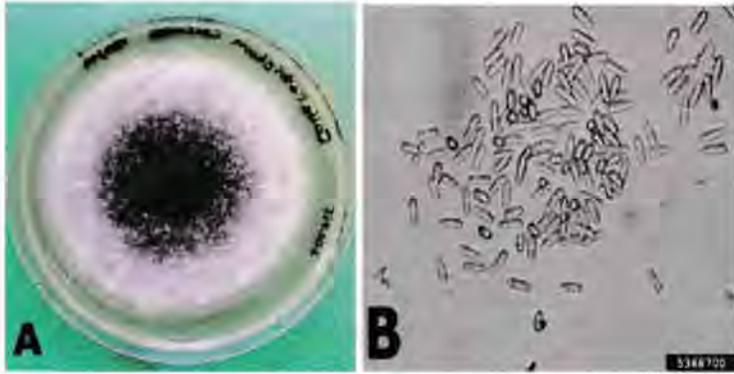
Gambar 2. Tanaman yang terserang *C.capsici*
(sumber: Taufiquozik, 2014)

Sedangkan pada akar lebih jelas kelihatan, akar yang terserang jamur *C.capsici* akarnya menjadi bergelembung-gelembung, membusuk dan pada bagian yang membusuk itu warnanya menjadi kehitaman. Pada bagian akar yang membusuk itu lah yang di serang oleh jamur tersebut hingga jamur dapat masuk pada bagian-bagian tanaman lainnya dan mengakibatkan matinya tanaman dan berkurangnya hasil panen (Rusli dkk, 1997).



Gambar 3. Akar tanaman tomat yang terkena penyakit anthrax
(Sumber : Eli,2005)

Ciri berdasarkan mikroskopis adalah Miselium *C. capsici* berukuran 70-120 μ m. Miselium menyebar, berwarna coklat gelap sampai coklat muda. Konidiofor tidak bercabang, konidia berwarna kemerahan. Konidia berada pada ujung konidiofor. Konidia berbentuk hialin, uniseluler, ukuran 17-18X 3-4 μ m. Konidia dapat berkecambah pada permukaan buah yang hijau atau merah tua. Ciri berdasarkan makroskopis adalah bentuk koloni sangat kecil dan rapat satu dengan yang lain, warna koloni pada media putih kemerahan. Dan pada permukaan tanaman maka akan terbentuk jaringan hifa, hifa menyebar melalui jaringan tanaman spora(Singh, 1998).



Gambar 4. (A) Bentuk koloni *C.capsici*,(B) konidia *C.capsici*
(Sumber : Paulus, 2006)

2.5 Jamur Endofit

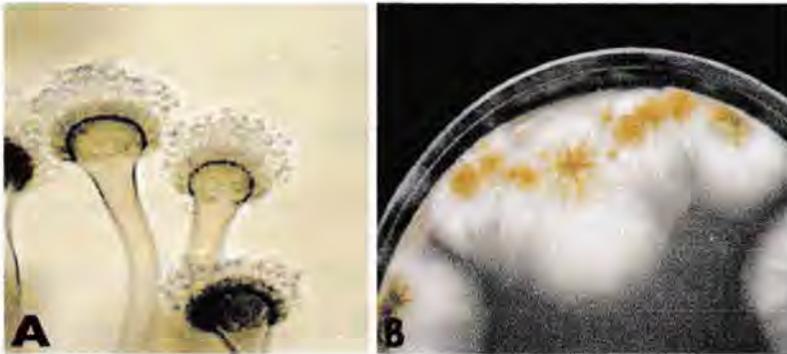
Jamur endofit merupakan mikroorganisme yang hidup dan berkoloni di dalam jaringan inang tanpa menimbulkan efek negatif, bahkan banyak keuntungan terhadap inangnya. Salah satu keuntungannya adalah sebagai agen pengendali hayati baik untuk serangga hama maupun patogen penyebab penyakit tanaman. Sebagai agen hayati, endofit dapat mengurangi kerusakan tanaman oleh serangga, nematoda, dan patogen penyebab penyakit melalui induksi ketahanan tanaman. Selain itu endofit juga dapat berfungsi sebagai agen hayati melalui interaksi antagonis dan kompetisi (Yulianti, 2013).

Jamur endofit telah diisolasi lebih dari 300 spesies tanaman. Sebagian besar jamur endofit berasal dari kelas Ascomycetes, sebagian juga dari kelas Basidiomycetes dan Deuteromycetes. Beberapa genus jamur yang tergolong endofit di antaranya adalah *Aspergillus*, *Trichoderma* dan *Penicillium*.

2.5.1 Aspergillus

Termasuk filum *Ascomycetes*, mempunyai hifa bersepta berwarna hialin hingga coklat. Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berwarna coklat

memiliki ornamentasi berupa tonjolan dan duri-duri yang tidak beraturan. Warna koloni pada permukaan media coklat kehitam-hitaman(Martinko, 2006)



Gambar 5. (A) konidia *Aspergillus*,(B) Bentuk koloni *Aspergillus* (sumber: Micheli, 2009 ; Baker, 2009)

2. 5. 2 Trichoderma

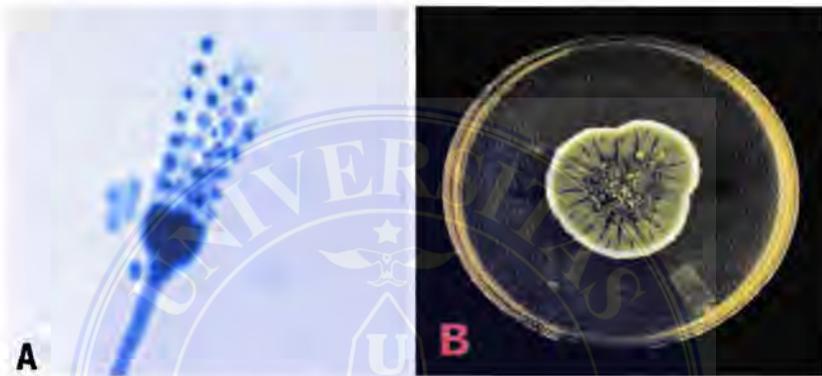
Termasuk kelas deuteromycetes, mempunyai konidia yang berdinding halus,koloni mula-mula berwarna hialin,lalu menjadi putih kehijauan dan selanjutnya hijau tua terutama pada bagian yang menunjukkan banyak terdapat konidia. Konidiofor dapat bercabang menyerupai piramida yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang,sementara semakin ke ujung percabangan menjadi bertambah pendek.konidia berbentuk semi bulat hingga oval pendek. Secara makroskopid jamur *Trichoderma* ini dapat tumbuh dengan cepat selama 3 hari pada suhu 25°C(Hastuti, 2009).



Gambar 6. (A) Konidia *Trichoderma*, (B) Bentuk koloni *Trichoderma* (sumber: Lorito, 2004)

2. 5. 3 *Penicillium*

Termasuk kelas deuteromycetes yang tidak memiliki spora seksual, ordo monilliales dengan konidiofor keluar bebas dari miselia, famili monillliacea dengan miselia tidak berwarna atau berwarna cerah. *Penicillium* biasanya berseptata, bdan buah berbentuk seperti sapu yang diikuti sterigma dan konidia yang tersusun seperti rantai. Konidia pada hampir semua species saat masih muda berwarna hijau kemudian berubah menjadi kecoklatan(Purwantisari, 2009).



Gambar 7. (A) Konidia *Penicillium*, (B) Bentuk koloni *Penicillium* (sumber: Yuri,2012)

Jamur endofit dapat menjalani kehidupan bersama dengan tumbuhan inang, dan mampu melindungi tumbuhan inang dari beberapa patogen. Jamur endofit banyak ditemukan dalam seluruh famili tanaman, baik tanaman pertanian maupun rumput-rumputan. Endofit akar dan batang mempunyai kesamaan tempat hidup yaitu sama-sama di dalam jaringan tanaman, di dalam jaringan akar dan batang dipengaruhi lingkungan fisik yang sama (Lestari, 2011).

Menurut Purwanto (2008), bahwasanya mikroorganisme endofit mengeluarkan suatu metabolit skunder yang merupakan senyawa antibiotik. Metabolit sekunder merupakan senyawa yang disintesis oleh organisme, tidak untuk memenuhi kebutuhan primernya (tumbuhan dan berkembangnya)

melainkan untuk mempertahankan eksistensinya dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme endofit merupakan senyawa antibiotik yang mampu melindungi tanaman dari serangan hama insekta, mikroba patogen, atau hewan pemangsanya, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai biokontrol (Yulianti, 2013).



BAB III BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan MEI 2014 sampai JUNI 2014 dan bertempat di BALAI LABORATORIUM KESEHATAN MEDAN

3.2 Bahan Dan Alat Penelitian

Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah Tanaman tomat yang sehat dan tidak sehat, saberut agar, alkohol 70%.

Alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian adalah autoclave, oven, rotary shaker, inkubator, cawan petri, jarum ose, Bunsen, pengaduk, mikroskop, hotplat, jangka sorong, dekglass, objek glass, gelas ukur, pipet volume, erlemeyer, neraca, silet, tisu, kertas label.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan penelitian adalah bersifat experimental kuantitatif. Pada penelitian ini menjelaskan tentang interaksi antagonisme antara jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur endofit pada akar tomat. Untuk melihat interaksi antagonismenya dilakukan experimental kualitatif dengan menggunakan metode tanam pada media saberut agar. Penelitian ini juga menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor yang terdiri dari:

Faktor 1 : Jamur patogen *Colletotrichum capsici* yang terdiri dari 2 taraf yaitu :

P0 : tanpa jamur patogen

P1 : dengan jamur patogen

Faktor 2 : Jamur endofit yang terdiri dari 3 taraf

E0 : tanpa jamur endofit 0

E1 : dengan jamur endofit *Aspergillus*

E2 : dengan jamur endofit *Penicillium*

E3 : dengan jamur endofit *Trichoderma*

Dari perlakuan di atas diperoleh 8 kombinasi yaitu:

P0E0

P0E1

P0E2

P0E3

P1E0

P1E1

P1E2

P1E3

Jumlah ulangan

= 4 ulangan

Jumlah cawan petri

= 32

Keterangan:

P0E0 : Tanpa jamur patogen *Colletotrichum capsici* dan jamur endofit

P0E1 : Tanpa jamur *Colletotrichum capsici* hanya jamur *Aspergillus*

P0E2 : Tanpa jamur *Colletotrichum capsici* hanya jamur *Penicillium*

P0E3 : Tanpa jamur *Colletotrichum capsici* hanya jamur *Trichoderma*

P1E0 : Jamur *Colletotrichum capsici* tanpa jamur endofit

P1E1 : Jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur *Aspergillus*

P1E2 : Jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur *Penicillium*

P1E3 : Jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur *Trichoderma*

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3, 4$$

$$j = 1, 2$$

$$k = 1, 2, 3, 4$$

15

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari faktor ulangan ke-k pada faktor jamur pathogen ke-i dan jamur endofit ke-j

μ = Nilai tengah rata-rata

α_j = Efek faktor jamur pathogen ke-i

β_k = Efek jamur endofit ke-j

ϵ_{ijk} = Efek galat yang disebabkan oleh faktor jamur pathogen ke-i dan jamur endofit ke-j pada ulangan ke-k

Jika dari hasil sidik ragam diperoleh pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5% (Steel and Torrie, 1993).

3.4 Prosedur Kerja

Sebelum dimulai penelitian, terlebih dahulu menyeterilkan alat dan bahan, untuk alat-alat kaca seperti cawan petri terlebih dahulu dicuci kemudian dikeringkan. Alat-alat kemudian dibungkus dan masukkan kedalam oven agar steril bebas dari bakteri dan jamur lainnya selama 15 menit.

3.4.1 Penyiapan media saberut agar

Ditimbang saberut agar sebanyak 22,75 gr dimasukkan kedalam erlemeyer 500ml, kemudian masukkan aquades 500ml ke dalam erlemeyer yang berisi saberut agar. Lalu dipanaskan memakai hotplat hingga masak sambil diaduk hingga mendidih dan di homogenkan dengan rotary shaker. Setelah mendidih angkat erlemeyer kemudian mulut erlemeyer ditutup menggunakan kapas lalu

dimasukkan kedalam autoclave selama 15 menit, kemudian tunggu hingga hangat lalu saberut agar siap di pakai.

3.4.2 Penanaman jamur patogen pada media saberut agar

Akar tanaman tomat yang tidak sehat dicuci bersih kemudian diiris hingga halus, setelah itu direndam dengan alkohol 70% kurang lebih 1 menit, lalu dicuci dengan aquades. Sediakan tabung erlemeyer yang berisi aquades 1ml, lalu irisan akar yang halus tadi masukkan ke dalam tabung erlemeyer yang berisi aquades 1 ml kemudian di homogenkan, di diamkan larutan tersebut kurang lebih 1 menit. diambil cawan petri yang kosong kemudian tuang ekstrak akar tanaman yang telah dihomogenkan dituangkan kedalam cawan petri, setelah itu ditambah dengan 15 ml saberut agar yang telah dibuat sebelumnya kedalam cawan petri yang berisi ekstrak akar tanaman lalu homogenkan dengan cara menggoyangkan cawan petri secara angka delapan diatas meja dan biarkan hingga beku setelah itu bungkus media tersebut dengan kertas agar pertumbuhan jamur cepat dan inkubasi di inkubator pada suhu kamar hingga 3 hari

3. 4. 3 Penanaman jamur endofit pada media saberut agar

Akar tanaman tomat yang sehat dicuci bersih kemudian diiris hingga halus, setelah itu direndam dengan alkohol 70% kurang lebih 1 menit, lalu dicuci dengan aquades. Sediakan tabung erlemeyer yang berisi aquades 1ml, lalu irisan akar yang halus tadi masukkan ke dalam tabung erlemeyer yang berisi aquades 1 ml kemudian di homogenkan, di diamkan larutan tersebut kurang lebih 1 menit. diambil cawan petri yang kosong kemudian tuang ekstrak akar tanaman yang telah dihomogenkan dituangkan kedalam cawan petri, setelah itu ditambah

dengan 15 ml saberut agar yang telah dibuat sebelumnya kedalam cawan petri yang berisi ekstrak akar tanaman lalu homogenkan dengan cara menggoyangkan cawan petri secara angka delapan diatas meja dan biarkan hingga beku setelah itu bungkus media tersebut dengan kertas agar pertumbuhan jamur cepat dan inkubasi di inkubator pada suhu kamar hingga 3 hari

3.4.4 Identifikasi jamur patogen dan jamur endofit pada media saberut agar

Tiga hari setelah penanaman jamur patogen dan jamur endofit dilakukan pengembangan jamur pada tiap-tiap media saberut agar, setiap koloni diidentifikasi dibawah mikroskop dengan cara membuat sedian diatas objek gelas yang diberi 2 tetes air dan 1 ose jamur lalu di aduk hingga tercampur dengan menggunakan ose jarum lalu ditutup deck gelas dan diperiksa dibawah mikroskop perbesaran 10 X10 setelah terlihat latar belakangnya pindahkan ke pembesaran 100 X 10 agar terlihat bentuk konidium dan miselium jamur tetesi minyak imersi oil diatas deck gelas dan amati apa yang terlihat dibawah mikroskop.

3. 4. 5 Pemurnian jamur

Sebelum melakukan uji antagonisme terlebih dahulu dilakukan pemurnian atau isolasi untuk mendapatkan jamur yang diinginkan. Cara pemurnian atau isolasi jamur dengan cara pengenceran. Kemudian sediakan 4 tabung erlemeyer yang berisi aquades 1ml dan diberi label pada tiap tabung. Diambil 2 ose cincin dari masing-masing jenis koloni lalu masukkan pada erlemeyer yang telah berisi aquades 1ml tadi lalu homogenkan diamkan 1-2 menit. Disiapkan cawan petri yang belum berisi saberut agar lalu tuangkan masing-masing murnian jamur kedalam cawan petri yang kosong sebanyak 1 ml lalu masukkan saberut agar

yang telah dimasak dan setelah itu homogenkan dengan cara mengoyangkan cawan petri diatas meja dengan arah angka delapan dan diamkan agar beku setelah itu bungkus dengan kertas dan inkubasi selama 1 X 24 jam.

3.4.6 Uji antagonisme

Uji antagonisme mengacu pada jamur endofit yang ditemukan pada batang tomat yang telah dilakukan isolasi sebelumnya. Kemudian sediakan cawan petri yang berisi saberut agar yang telah beku sebanyak 32, lalu beri garis tengah pada masing-masing cawan petri ini berfungsi untuk mempermudah ketika menghitung diameter pada jamur tersebut. Setelah beri label pada masing-masing media agar tidak terjadi penukaran antara jamur endofit yang satu dengan jamur endofit yang lain. Lalu ambil masing-masing jamur endofit dan jamur *Colletotrichum capsici* dengan menggunakan ose jarum dan diletakkan pada posisinya masing-masing, Setelah itu diinkubasi selama 3 hari pada suhu kamar, kemudian diinkubasi selama 24jam pada suhu kamar dan diamati setiap harinya. Pada hari ke 3 diamati pertumbuhan jamur yang mana lebih dominan. Cara mengukur diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong, diukur mulai dari titik dimana tumbuhnya koloni endofit sampai melewati batas garis tengah yang telah di beri sampai batas menghambatnya jamur.

BAB V **SIMPULAN DAN SARAN**

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan, terdapat tiga (3) jenis jamur endofit yaitu *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma sp.* dan terlihatnya kemampuan pertumbuhjamur endofit menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* pada perbedaan antara kontrol dengan perlakuan hasil dari interaksi antagonis antara jamur *Colletotrichum capsici* dengan jamur endofit tersebut jamur endofit *Aspergillus sp.* yang sangat significant (sangat beda nyata) menghambat pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum capsici*.

Saran

Sejalan dengan simpulan yang telah dibuat, maka berikut ini dapat disarankan. Untuk yang akan penelitian dengan topik yang sama agar lebih teliti agar hasil yang didapat sesuai dengan yang diinginkan Dan pada peneliti juga harus menggunakan media yang khusus untuk media jamur saja. Agar saat jamur berkembangbiak dimedia tidak terkontaminasi dengan mikroba yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonin, 1997. Pertanian umum. Penebarswadaya. Jakarta. 535 hal.
- Baker, SE. 2006. *Aspergillus*: past, present and into the future medic mycol 44:17-21.
- Cahyono Bambang, 2005. Tomat, Budidaya dan Analisa Usaha Tani, Kinisius, Yogyakarta.
- Cholil, A. 1991. Penyakit-penyakit penting tanaman pangan. Pengendalian hama terpadu. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Chen, C, Bauke, EM, Musson, G, Rodriguez-kabana, R, & Kloepper, JW, 1995, Biological control of fusarium wilt on cotton by use of endophytic bacteria, Biol. Control 5:83-91.
- Compants, BD, Nowak, J, Clément, C & Barka, EA, 2005, Use of plant growth promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects, Appl. Environ. Microbiol. 71:4951-4959.
- Eli, 2005. Meloidogyne akar tomat. <http://imaptanfpusu.tripoid.com>. Diakses 19 juni 2014.
- Glenn. A. E. Hinton D. M, yestes L. E and C. W. Bocon. 2001. Detoxipication of corn antimicrobial campound as the basis for isalating *Fusarium vertioides* and some other *Fusarium* species from corn. The Amerikan.
- Hastuti, R. B. 2009. Isolasi dan identifikasi jamur *Trichoderma*. Laboraturium biologi struktur dan fungi tumbuhan jurusan biologi FMIPA Undip. Bioma, desember 2009 vol. 11, no. 2, ISSN:1410-8801.
- Haqqaq, W. M., and H. A. L. A. Mohamed. 2007. Biotechnological Aspect of Microorganisms used in plant Biological Control. American Eurasian Journal of sus tainble *Aspergillus*.
- Lestari, C.E, 2011. Cendawan endofit, dikutip dari <http://epilestari.blogspot.com/2011/03/cendawan-endofit.html>, diakses pada tanggal 29 november 2011.
- Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species-opportunistic avrulent plant symbionts Nature reviews microbiology 2(1):43-56. doi.10.1038/nrmicro 797.
- Martinko, JM. 2006. Brock Biology of Microorganisme 11 th. New jersey. Pearson education hal. 178-185.

- Miftakhurohmah and noveriza, R. 2009. Deteksi cendawan kontaminan pada sisa benih jahe merah dan jahe putih kecil.
- Micheli, 2009. *Aspergillus*.<http://dactorfungus.org/thefungi/aspergillus-spp.htm>.diakses 21 september 2009.
- Ninomiya and koguchin "the alkaloids"(A. Brossi, ed.). vol. 38, P. I. Academic. Press, New york, 1990
- Paulus, A. O.2006. vegetable.diakses: A color handbook.academic press.ISBN:0123736757.
- Pratiwi, R.2014. Tanaman Tomat.<http://id.images,search.yahoo.com> Diakses pada tanggal 5 juni 2014.
- Purwantisari, S. 2009. Isolasi dan identifikasi jamur *Penicillium*. Laboraturium mikrobiologi jurusan biologi FMIPA Undip. Bioma, desember 2009 vol. 11, no. 2, ISSM:1410-8801.
- Purwanto,R.2008. Peranan Mikroorganisme Endofit Sebagai Penghasilan Antibiotik,www.kabarindonesia.com Diakses 01 Oktober 2000.
- Quijono, Romeo dan Rengam, Sarojeni V, 1999. Awas, Pestisida Berbahaya bagi kesehatan, Yayasan Duta awan, Jakarta.
- Rusli, I., Mardinus, Zulpadli., 1997. Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai di Sumatera Barat, Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Palembang, hlm: 187-190.
- Schuster E, ND Colmen, JC Frisvad, dan PWM Van Diijk, 2002 on the saftey of *Aspergillus niger**Appl Microbiol Biotechnol* (2002) 59:426-435.
- Shenoy, B. D, Jeewon. R, Lam. W . H. Bhat. P. J. Than,P. P. Taylor dan Hyde. K. D, 2007. Morhomolecular charaterisation and epityfication of. *C. capsici* the causative agent of anthracnose on chili fungi diversity. <http://www.fungiversity.org/pdf/sfdp/27-12>. Pdf diaksesbulan november 2009.
- Smith, A. F. (1994). *The Tomato in America*. University of Illinois Press.ISBN 0-252-07009-7.
- Singh, R.S., 1998. Plant Disease, 2d Ed. Oxford IBH Publishing, New Delhi. Hlm: 494.
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie., 1993. Prinsip dan prosedur statistika (Pendekatan biometer) Penerjemah B. Sumantri. Gramedia pustaka utama, Jakarta.

Suderna IM, dan DN Suprpta, 2011. *Potensi jamur antagonis yang berasal dari habitat tanaman pisang dengan dan tanpa gejala layu fusarium untuk menegndalikan fusarium oxysparum F. SP. Cubense secara invitro.* Universitas Udayana: Jurusan Agroetoteknologi Fakultas Pertanian.

Tanaka, M. H. 1999. Isolation, screening, and phylogenetic identification of endophytic plants in Hokaido Japan and Java Indonesia.

Taufiqurrozik, 2014. Tanaman tomat. Blogspot.com diakses 20 juni 2014.

Trisnawati,dkk ,1993 . Tomat Pembudidayaan Secara Komersial. Jakarta ;Penebar Swadaya.

Umrah, T Anggraeni, RR Esyanti dan INP Aryantha, 2009. Antagonisitas dan efektivitas *Trichoderma sp.* dalam menegakan perkembangan *Phytophthora palmivora* pada buah kokoa. *J. Agroland* 16(1):9-16.

Yulianti Titiek, 2013. Pemanfaatan endofit sebagai agensia pengendalian hayati hama dan penyakit tanaman. Balai penelitian. Malang. Di kutip adri artikel diakses pada tanggal 30 april 2013.

Yulianty, 2006. Pengaruh pH Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai dan tomat(*Capsicum annum L.*) Asal lampung, LAPTUNILAPP, diakses dari <http://digilib.unila.ac.id/go.php?id=laptunilapp-gdl-res-2006-yuliantims-328&node=19&start=33.com> , tanggal 19 Februari 2007.

Yuri,2012.*Trichoderma*.<http://thunderhouse4yuri.blogspot.com/2012/12/Trichoderma-species.html>. Diakses 19 juni 2014.