

**EKSPLORASI CENDAWAN MVA (*Mikoriza Vesikular Arbuskular*)
TANAMAN CABAI PADA BERBAGAI JENIS LAHAN DI KABUPATEN
KOLAKA, DAN KAITANNYA DENGAN PENYAKIT LAYU
*Fusarium oxysporum***

OLEH
Ariestyandhini Ekaputri
G 022 181 006



PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Nur Amin. Dipl. Ing. Agr
Prof. Dr. Ir. Baharuddin. Dipl. Ing. Agr

**PROGRAM MAGISTER ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**EKSPLORASI CENDAWAN MVA (*Mikoriza Vesikular Arbuskular*)
TANAMAN CABAI PADA BERBAGAI JENIS LAHAN DI KABUPATEN
KOLAKA, DAN KAITANNYA DENGAN PENYAKIT LAYU
*Fusarium oxysporum***

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disusun dan diajukan oleh

**ARIESTYANDHINI EKAPUTRI
G022 181 006**

kepada

**PROGRAM MAGISTER ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**EKSPLORASI CENDAWAN MVA (Mikoriza Vesikular Arbuskular)
TANAMAN CABAI PADA BERBAGAI JENIS LAHAN DI KABUPATEN
KOLAKA, DAN KAITANNYA DENGAN PENYAKIT LAYU *Fusarium
oxysporum***

Disusun dan diajukan oleh

ARIESTYANDHINI EKAPUTRI

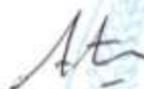
NOMOR POKOK G022181006

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 7 Desember 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,


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

Ketua


Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin

Anggota

Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan,


Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin,


Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariestyandhini Ekaputri
Nomor Pokok : G022181006
Program Studi : Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2022

Yang menyatakan,


Ariestyandhini Ekaputri

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamualaikum Wr. Wb,

Puji Syukur atas segala nikmat dan kekuatan yang telah diberikan Allah *Subhanahuwata'ala* sehingga Penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Shalawat serta salam untuk tuntunan dan suri tauladan Rasulullah Muhammad *Shallallahu'alaihiwasallam* beserta keluarga dan sahabat.

Selaku penulis, saya menyadari bahwa sejak penyusunan proposal hingga pembuatan laporan hasil penelitian yang dituangkan dalam Tesis ini tidak sedikit hambatan dan tantangan yang dihadapi penulis. Namun, dengan pertolongan Allah SWT yang datang melalui dukungan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung sehingga semuanya dapat diatasi.

Oleh karena itu dari lubuk hari hati yang paling dalam penulis menyampaikan terima kasih serta penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tuaku Bapak Drs. H. Muhammad Bakri, S.H.,M.H., dan ibuku H. Sulistiawati Sadju, S.P.,M.Si, Kedua Mertuaku, yang telah memberikan segalanya untukku, baik do'a, dukungan yang tak pernah henti. Suamiku Andi Pangerang Priandika A, S.IP, dan putri tersayangku Andi Cyrilla Jihan R, kedua adikku Adinda Nur Rhamadanti dan Farel Daffa Azallah (alm) serta seluruh keluarga besarku yang telah menyemangati dan selalu mendoakanku.
2. Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr. selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl.Ing.Agr selaku pembimbing II, atas segala kebaikan, keikhlasan, kesabaran, dan ketulusannya mengarahkan, memberikan bimbingan, bantuan, dan saran mulai dari penyusunan proposal penelitian hingga penyelesaian tesis ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S, Ibu Prof. Sylvia Syam, Bapak Dr. Ir. Junaid M.Sc. dan selaku dosen peguji yang telah meluangkan waktunya serta memberikan saran dan kritikan yang bersifat membangun sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

4. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah Program Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin atas ilmu, didikan, dukungan, serta motivasi yang diberikan kepada penulis dalam menempuh pendidikan Strata 2.
5. Para pegawai Fakultas Pertanian, Staf Laboratorium dan Administrasi Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Pak Kama, Pak Ardan, Pak Ahmad, Ibu Asriani, Ibu Tia, dan Ibu Wana yang telah banyak membantu meringankan beban penulis dan memberi masukan dalam pelaksanaan penelitian, seminar proposal dan hasil penelitian hingga ujian akhir magister.
6. Teman-teman seperjuangan Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan angkatan 2018; Nur Fatma Sari, SP., Gilang Kurrata, SP., Nursa'adah Armin, SP., Riski Apriyani, SP., Nur Azizah Salimah, SP., A. Dessy Hartina F., SP., dan Muhammad Nuzul Ramadhan, SP. Terima kasih atas kerjasama, pembelajaran serta motivasinya selama penulis menempuh pendidikan Strata 2. InsyaAllah kenangan indah serta suka duka selama 2 tahun pendidikan magister akan membekas selamanya dalam hati penulis.
7. Staff-staff Bidang Hortikultura dan bidang Penyuluhan di Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Kolaka yang telah membantu memberi data-data keperluan penelitian, Pak Nimbrods dan Pak Tombang selaku PPL yang menemani saat kegiatan penelitian, serta seluruh staff di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura Kabupaten Kolaka.
8. Terima kasih penulis ucapkan juga atas dukungan dari teman-teman seperjuangan CPNS angkatan 2021 di Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Mustabsirah dan Dayan Aulia, serta di seluruh instansi yang ada di Kabupaten Kolaka.
9. Sahabat-sahabatku sejak SMP Ulfa, Hani, Nia, Luna, Dewi, Lia, Fiera, Wida, Ica, Habib, Ricky, Pancang, Zamani dan Afifi, Terimakasih untuk setiap waktu dan dukungan yang kalian berikan.
10. Serta semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tesis ini.

Makassar, November 2022

Ariestyandhini Ekaputri

ABSTRAK

ARIESTYANDHINI EKAPUTRI. Eksplorasi Cendawan MVA (Mikoriza Vesikular Arbuskular) Tanaman Cabai pada berbagai Jenis Lahan di Kabupaten Kolaka, dan Kaitannya dengan Penyakit Layu *Fusarium Oxysporum* (dibimbing oleh **Nur Amin** dan **Baharuddin**).

Mikoriza merupakan salah satu kelompok fungi yang bersimbiosis mutualisme dengan akar tanaman tingkat tinggi. Hubungan simbiotik antara jamur mikoriza dan akar tanaman memberikan keuntungan kepada tanaman inang. *Fusarium oxysporum* adalah cendawan yang sering menyerang tanaman cabai dan kerugian akibat penyakit ini dapat mencapai 50 %. Kebiasaan petani dalam pengendaliannya masih menggunakan pestisida kimia yang menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan dan jumlah spora serta mengetahui karakteristik morfologi spora Mikoriza di sekitar perakaran tanaman cabai di tiga jenis lahan di Kab. Kolaka dan kaitannya dengan layu *Fusarium*. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengambilan sampel tanaman pada beberapa lahan cabai di Kabupaten Kolaka, dan sampel akan diidentifikasi di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Parameter yang diamati yaitu persentase infeksi jumlah spora pada tanah, serta insidensi penyakit layu fusarium pada cabai. Hasil penelitian menunjukkan mikoriza terbukti menginfeksi akar cabai dan terdapat jumlah spora di berbagai tanaman cabai yang berada di tiga lahan yang berbeda. Hal ini membuktikan ada asosiasi antar mikoriza dan akar cabai, terdapatnya spora pada tanah serta jenis sporanya yaitu *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. Interaksi antara Mikoriza dan penyakit *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai, yaitu menekan laju percepatan penyakit *Fusarium oxysporum* dikatakan terjadi tetapi dinilai rendah. Perbedaan jenis lahan berpengaruh secara signifikan terhadap karakteristik Mikoriza dan pertumbuhan tanaman cabai, khususnya yang terserang *Fusarium oxysporum*. Jenis lahan dengan jumlah spora paling sedikit terdapat di desa Sani-Sani Kecamatan Samaturu Kabupaten Kolaka.

Kata Kunci : Mikoriza, Jenis Lahan Cabai, Kolaka, *Fusarium oxysporum*.

ABSTRACT

ARIESTYANDHINI EKAPUTRI. Exploration Of Mva (Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Mycorrhizae) Chilli Plants In Various Land Types In Kolaka Regency, And Their Relationship With Fusarium Oxysporum Wilt Disease (supervised by **Nur Amin** and **Baharuddin**).

Mycorrhizae are a group of fungi that have a mutualistic symbiosis with the roots of higher plants. The symbiotic relationship between mycorrhizal fungi and plant roots provides benefits to the host plant. *Fusarium oxysporum* is a fungus that often attacks chili plants and losses due to this disease can reach 50%. Farmers' habits in controlling are still using chemical pesticides which have a negative impact on the environment. This was conducted to determine the presence and number of Mycorrhizal spore morphology around the roots of chili plants in three types of land in Kolaka Regency and its relation to *Fusarium* wilt. This research was conducted by sampling plants from several chili fields in Kolaka Regency, and the samples will be identified at the Plant Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar. The parameters observed were the percentage of infection, the number of spores in the soil, and the incidence of *Fusarium* wilt in chili. The results showed that mycorrhizae were proven to infect chili roots and the number of spores in various chili plants in three different fields. This proves that there is an association between mycorrhizae and chili roots, the presence of spores in the soil and the type of spores, namely *Glomus* sp. and *Gigaspora* sp. The interaction between mycorrhizae and *Fusarium oxysporum* disease in chili plants, namely suppressing the acceleration rate of *Fusarium oxysporum* disease is said to occur but is considered low. Different types of land have a significant effect on the characteristics of mycorrhizae and growth of chili plants, especially those that are attacked by *Fusarium oxysporum*. The type of land with the least number of spores was found in Sani-Sani Village, Samaturu District, Kolaka Regency.

Keywords: *Mycorrhiza, Chili Soil Type, Kolaka, Fusarium oxysporum.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	5
1.3. Kegunaan Penelitian.....	5
1.4. Rumusan Masalah.....	5
1.5. Hipotesis.....	6
1.6. Kerangka Pikir	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA).....	8
2.2. Tanaman Cabai Merah.....	14
2.2.1. Bentuk Tanaman Cabai	15
2.3. Jenis-jenis Lahan Yang Ada di Kabupaten Kolaka.....	17
2.4. Penyakit Layu <i>Fusarium oxysporum</i>	19
2.4.1. Biologi <i>Fusarium oxysporum capsica</i>	21
2.4.2. Potensi <i>Mikoriza</i> dalam menekan perkembangan Penyakit layu <i>Fusarium oxysporum</i>	23
BAB III BAHAN DAN METODE	26
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2. Bahan dan Alat.....	26
3.3. Metode Penelitian.....	26

3.3.1. Pewarnaan Akar Cabai	28
3.4. Parameter Pengamatan	28
3.4.1. Persentase Infeksi MVA (%).....	28
3.4.2. Jumlah Spora (Spora/ml).....	28
3.4.3. Pengamatan Insidensi Penyakit layu fusarium pada Tanaman Cabai	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1.Lahan Cabai di Desa Popalia, Kec. Baula, Kab. Kolaka.....	32
4.2.Lahan Cabai di Desa Puulemo, Kec. Baula, Kab. Kolaka	33
4.3.Lahan Cabai di Desa Sani-Sani, Kec. Samaturu, Kab. Kolaka	34
4.4.Persentase Infeksi (%).....	34
4.5.Jumlah Spora	37
4.6.Pengamatan Insidensi Penyakit Tanaman Cabai.....	42
BAB V PENUTUP.....	48
5.1.Kesimpulan.....	48
5.2.Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Tanah di Kolaka.....	19
Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	30
Tabel 3. Persentase infeksi mikoriza pada akar cabai.....	36
Tabel 4. Jumlah Spora per 100 gram tanah pada lahan eksplorasi di Kabupaten Kolaka.....	38
Tabel 5. Data jumlah spora <i>Glomus</i> sp dan <i>GIgaspora</i> sp. Di setiap jenis lahan yang diesplorasi.....	38
Tabel 6. Persentase Infeksi penyakit layu <i>Fusarium</i> pada Cabai di tiga lahan eksplorasi	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Spora jenis <i>Glomus sp</i>	11
Gambar 2. Spora jenis <i>Gigaspora sp</i>	12
Gambar 3. Spora jenis <i>Acaulospora sp</i>	12
Gambar 4. Peta Kabupaten Kolaka.....	18
Gambar 5. Penyakit <i>Fusarium</i> pd cabe	20
Gambar 6. Spora konidia fusarium.....	22
Gambar 7. Gambar yang dtunjukkan oleh panah adalah vesikel dari mikoriza yang ada pada akar tanaman cabai.....	35
Gambar 8. Gambar yang ditunjukkann oleh panah adalah arbuskul (kumpulan hifa) mikoriza yang terdapat pada akar tanaman cabai.....	35
Gambar 9. Perbandingan Jumlah Spora <i>Glomus sp</i> . Dan <i>Gigaspora sp</i>	39
Gambar 10. Lahan Cabai Di desa Popalia, Kec. Baula, Kab. Kolaka	44
Gambar 11. Lahan cabai di Desa Puulemo, Kec. Baula, Kab. Kolaka.....	44
Gambar 12. Lahan cabai di desa Sani-Sani, Kec. Samatruru, Kab. Kolaka	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Ni Putu *et.al.*, 2020). Produksi cabai di Kolaka hingga tahun 2020 mencapai 7.321 kwintal dengan total luas pertanaman mencapai 61 hektar (Data rekap DTPH 2020). Cabai merupakan salah satu komoditas atau tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia karena buahnya selain dijadikan sayuran atau bumbu masak juga mempunyai kapasitas menaikkan pendapatan petani, sebagai bahan baku industri, memiliki peluang ekspor, membuka kesempatan kerjaserta sebagai sumber vitamin C. Cabai mengandung berbagai macam senyawa yang berguna bagi kesehatan manusia. (Fahrudy dan Ahmad, 2018) melaporkan cabai mengandung antioksidan yang berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan radikal bebas. Cabai juga mengandung Lasparaginase dan Capsaicin yang berperan sebagai zat anti kanker. (La Choviya *et.al.*, 2020).

Salah satu faktor utama budidaya cabai adalah kondisi lahan. Lahan merupakan bagian dari bentang alam atau landscape yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi, hidrologi, bahkan keadaan vegetasi alami yang secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (Anwar *et al.*, 2019). Luas lahan pada Kabupaten Kolaka tahun 2014 adalah 3.814.000 Ha dengan penggunaan lahan pertanian 1.069.350 Ha (BPS Kabupaten Kolaka, 2014). Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara Sebagian besar warganya

memiliki mata pencaharian sebagai petani (bercocok tanam), nelayan, peternak, pertukangan/mobiler, Industri kecil, buruh bangunan, pedagang. Selain itu adapula yang bekerja dibidang jasa pemerintahan dan sebagai karyawan perusahaan (Asnur, 2020). Jenis-jenis tanah di Kabupaten Kolaka antara lain ialah tanah podzoli, alluvial, regosol, lithosol, rezina, dan mediterranean. Perbedaan jenis-jenis tanah tersebut tentu dapat mempengaruhi jenis-jenis tanaman yang ada di Kolaka, tidak terkecuali tanaman cabai.

Factor lain dari keberhasilan budidaya cabai ialah pengendalian hama dan penyakit. Penyakit tanaman tersebut salah satunya adalah penyakit busuk basah yang disebabkan bakteri *Ralstonia solanacearum* dan penyakit layu jamur *Fusarium oxysporum*. Kedua penyakit tersebut berperan penting dalam menurunkan produksi cabai (Jannah et al., 2018).

Fusarium oxysporum adalah cendawan yang sering menyerang pada area pertanaman cabai. Gejala awal dari penyakit layu *Fusarium* adalah pucat tulang-tulang daun terutama daun-daun atas. kemudian diikuti dengan menggulungnya daun yang lebih tua (epinasti) karena merunduknya tangkai daun dan akhirnya tanaman menjadi layu keseluruhan. Pada tanaman yang masih sangat muda penyakit dapat menyebabkan tanaman mati secara mendadak, karena pada pangkal batang terjadi kerusakan. Sedangkan tanaman dewasa yang terinfeksi sering dapat bertahan terus dan membentuk buah tetapi hasilnya sangat sedikit dan kecil-kecil (Semangun, 2000).

Kerugian akibat penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabai cukup besar karena menyerang tanaman dari masa perkecambahan sampai dewasa. Penyakit

ini bisa mengakibatkan kerugian dan gagal panen hingga 50 % (Rostini, 2011). Namun, kebiasaan petani dalam pengendaliannya masih menggunakan pestisida kimia sebagai pengendalian utama yang menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dilakukan petani umumnya masih menggunakan pestisida sintetik berupa fungisida, karena petani menganggap cara ini yang paling mudah dan efektif.

Mikoriza merupakan suatu bentuk simbiosis mutualisme antara tanaman dengan jamur yang mengkoloni jaringan korteks akar selama periode pertumbuhan tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan hasil bahwa Aplikasi mikoriza arbuskular secara tunggal mempunyai keefektifan pengendalian lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi dengan cendawan endofit. Mikoriza arbuskular berhasil mengoloni akar bawang merah dengan baik, memperpanjang periode laten, menurunkan insidensi penyakit dan nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman (Mei *et. al.*, 2019).

Jamur mikoriza adalah salah satu jamur yang hidup di dalam tanah dan selalu berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi dan keduanya saling memberikan keuntungan. Mikoriza dapat bersimbiosis dengan sebagian besar (97%) famili tanaman, seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan, dan tanaman pakan (Musfal, 2010).

Mikoriza memiliki peranan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman, peranan Mikoriza bagi tanaman sebagai berikut: a) Mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara, b) Mikoriza melindungi tanaman inang dari pengaruh yang merusak yang disebabkan oleh stres kekeringan, c) Mikoriza dapat beradaptasi dengan

cepat pada tanah yang terkontaminasi, d) Mikoriza dapat melindungi tanaman dari patogen akar e) Mikoriza dapat memperbaiki produktivitas tanah danmemantapkan struktur tanah.

Beberapa penelitian menunjukkan hasil bahwa Mikoriza jenis *Glomus fasciculatum* dan *Gigaspora margarita* dapat mengurangi perkembangan penyakitbusuk akar yang disebabkan oleh *Fusarium asparagi* di rumah kaca (Matsubara *et al* 1996); *Glomus clarum* juga dapat mengurangi nekrosis akar oleh jamur patogen *Rhizoctonia solani* pada kacang tunggak (Abdel-Fattah dan Shabana, 2002). Genus-genus MVA yang umum dijumpai adalah *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora* dan *Scutellospora* (Brundrett *et al.*, 1996). MVA dapat menghasilkan antibiotik dan memacu perkembangan mikroba saprofitik di sekitar perakaran sehingga patogen tidak berkembang (Liderman,1998).

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa mikoriza dapat mengendalikan penyakit layu fusarium tanaman tomat (Hasanah, *et.al.*, 2017), pada tanaman pisang (Sulyanti, *et.al.*, 2011), dan pada tanaman bawang (Sudhanta, *et.al.*, 2016). Hal ini sesuai dengan pernyataan Zak (1967) dalam Setiadi (1989) bahwa akar tanaman mengeluarkan eksudat akar berupa karbohidrat dan asam amino. Sebagai pelindung biologis, mikoriza mampu menggunakan kelebihan karbohidrat dalam akar, sehingga akan mengurangi sumber makanan bagi patogen.

Eksplorasi mikoriza dari berbagai tempat dan aplikasi mikoriza pada tanaman sebagai teknologi pupuk hayati penting untuk dilakukan penelitian.

Sehingga didapatkan beberapa genus mikoriza dan mendapatkan genus mikoriza yang cocok untuk tanaman (Muhammad dan Haris, 2017).

Populasi dan komposisi MVA yang beragam selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, kelembapan tanah, kandungan fosfor dan nitrogen serta konsentrasi logam berat juga dipengaruhi oleh karakteristik jenis tanaman. Oleh karena itu perlu diketahui keberadaan jamur mikoriza arbuskular pada tanaman cabai, utamanya yang terserang layu fusarium di beberapa jenis lahan yang ada di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan dan jumlah spora serta mengetahui karakteristik morfologi spora fungi mikoriza arbuskular (MVA) disekitar perakaran tanaman cabai di beberapa jenis lahan di Kab. Kolaka dan kaitannya dengan layu *Fusarium oxysporum*.

1.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian adalah memperoleh informasi jenis dan kelimpahan mikoriza vesikular arbuskular pada tanaman cabai di beberapa jenis lahan berbeda di Kab. Kolaka, khususnya yang terserang penyakit layu *Fusarium oxysporum*.

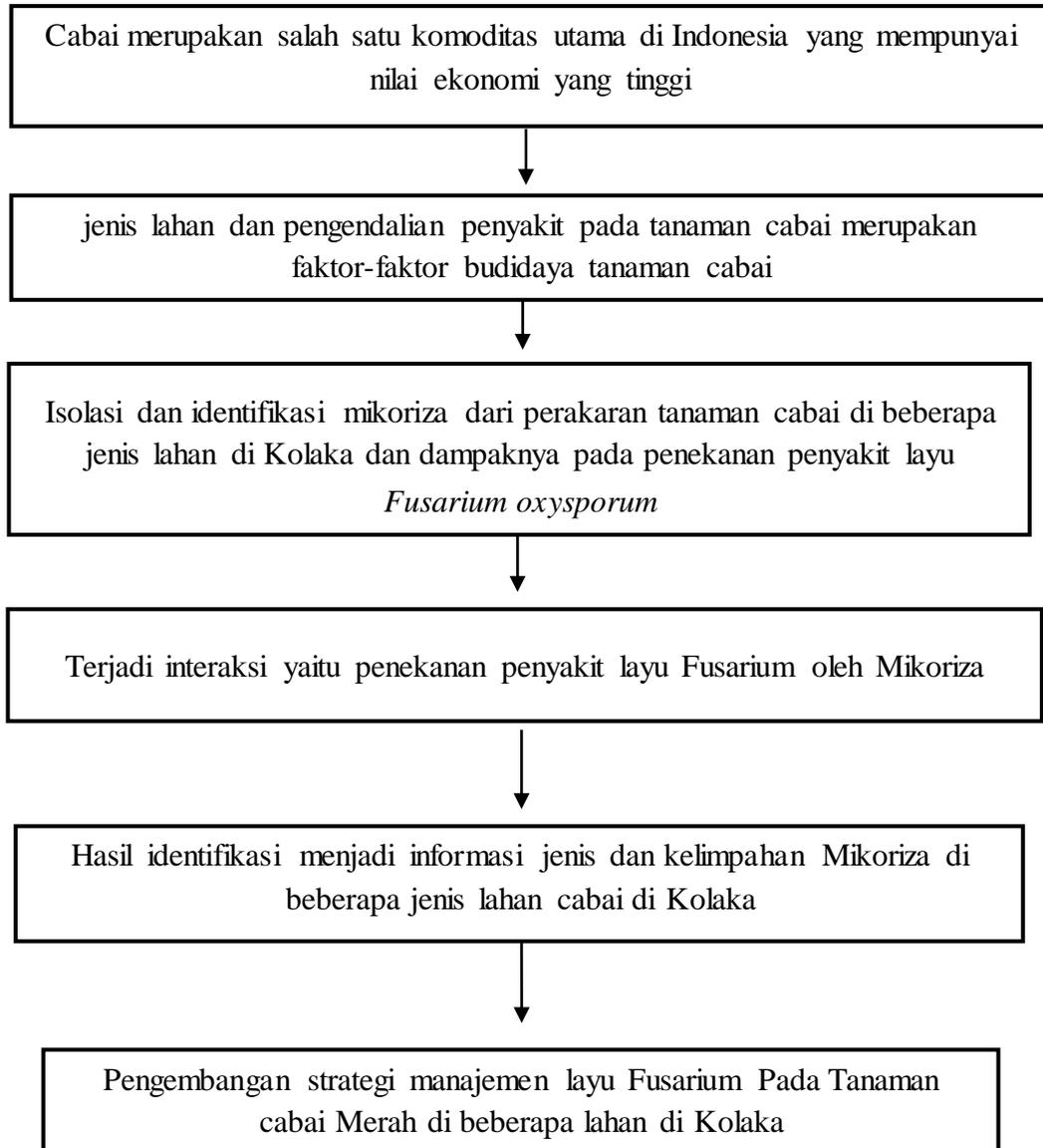
1.4 Rumusan Masalah

- Apa saja jenis mikoriza yang ada pada perakaran Tanaman cabai?
- Bagaimana interaksi antara mikoriza dan tanaman cabai, khususnya yang terserang layu *Fusarium oxysporum*?
- Adakah pengaruh perbedaan jenis lahan terhadap karakteristik mikoriza dan pertumbuhan tanaman tanaman cabai, khususnya yang terserang penyakit layu *Fusarium oxysporum*?

1.5 Hipotesis

- Jenis Mikoriza yang banyak terdapat di lahan pertanaman cabai didominasi oleh *Glomus sp.*
- Terjadi interaksi antara *Mikoriza* dan penyakit *Fusarium oxysporum* pada tanaman cabai, yaitu menekan laju percepatan penyakit *Fusarium oxysporum*.
- Perbedaan jenis lahan berpengaruh secara signifikan terhadap karakteristik Mikoriza dan pertumbuhan tanaman cabai, khususnya yang terserang *Fusarium oxysporum*.

1.6 Kerangka Pikir



BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)

Secara umum Mikoriza dapat digolongkan menjadi 2 kelompok, Endomikoriza/Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan Ektomikoriza. Mikoriza dalam kelompok Endomikoriza dicirikan dengan adanya struktur berupa vesikel dan arbuskul. Vesikel merupakan pengelembungan hifa MVA yang berbentuk bulat dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Arbuskul merupakan sistem percabangan hifa yang kompleks, bentuknya seperti akar yang halus. Arbuskul berfungsi sebagai tempat pertukaran nutrisi antara jamur dan tanaman. MVA termasuk kelompok mikoriza yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati (*biofertilizer*) (Rao, 1994).

Mikoriza merupakan salah satu kelompok fungi yang bersimbiosis mutualisme dengan akar tanaman tingkat tinggi (Rao, 1994). Mikoriza vesikular-arbuskular (MVA) merupakan salah satu kelompok endomikoriza dari familia *Endogonaceae* yang memiliki ciri khusus yaitu adanya vesikula dan arbuskula (Schinner *et al.*, 1996 dalam Prihastuti, 2007). Baik cendawan maupun tanaman sama-sama memperoleh keuntungan dari asosiasi ini. Asosiasi terjadi bila cendawan masuk ke dalam akar atau melakukan infeksi.

Perbanyakan jamur MVA dimanfaatkan secara berkelanjutan meningkat karena perannya dalam menunjang kesehatan tanaman, perbaikan kesuburan tanah dan stabilitas agregat tanah (Nur Amin *et al.*, 2014). Mikoriza memiliki peranan

bagi pertumbuhan dan produksi tanaman, peranan Mikoriza bagi tanaman sebagai berikut: a) Mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara, b) Mikoriza melindungi tanaman inang dari pengaruh yang merusak yang disebabkan oleh stres kekeringan, c) Mikoriza dapat beradaptasi dengan cepat pada tanah yang terkontaminasi, d) Mikoriza dapat melindungi tanaman dari patogen akar e) Mikoriza dapat memperbaiki produktivitas tanah dan memantapkan struktur tanah. Banyak hasil penelitian yang menunjukkan cendawan Mikoriza mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro, sehingga penggunaan Mikoriza dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengurangi dan mengefisienkan penggunaan pupuk buatan. Data dari penelitian Hapsoh (2005) menyatakan bahwa peranan positif MVA jelas terlihat pada keadaan cekaman kekeringan (40% KL) yaitu meningkatkan hasil biji kering pada tanaman kedelai.

Atmaja (2001) dalam Agung Astuti (2017) mengatakan bahwa pertumbuhan Mikoriza sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti:

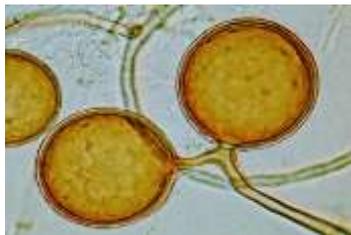
1. Suhu; suhu yang relatif tinggi akan meningkatkan aktifitas cendawan. Untuk daerah tropika basah, hal ini menguntungkan. Proses perkecambahan pembentukan MVA melalui tiga tahap yaitu perkecambahan spora di tanah, penetrasi hifa ke dalam sel akar dan perkembangan hifa didalam konteks akar. Suhu optimum untuk perkecambahan spora sangat beragam tergantung jenisnya. Beberapa Gigaspora yang diisolasi dari tanah Florida, diwilayah subtropika mengalami perkecambahan paling baik pada suhu 34°C, sedangkan untuk spesies Glomus yang berasal dari wilayah beriklim dingin, suhu optimal untuk perkecambahan adalah 20°C.

2. Kadar air tanah Untuk tanaman yang tumbuh didaerah kering, adanya Mikoriza menguntungkan karena dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk tumbuh dan bertahan pada kondisi yang kurang air (Vesser et al., 1984 dalam Agung Astuti 2017). Adanya Mikoriza dapat memperbaiki dan meningkatkan kapasitas serapan air tanaman inang.
3. pH tanah; cendawan pada umumnya lebih tahan terhadap perubahan pH tanah. Meskipun demikian daya adaptasi masing-masing spesies cendawan Mikoriza terhadap pH tanah berbeda-beda, karena pH tanah mempengaruhi perkecambahan, perkembangan dan peran mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman.
4. Bahan organik; jumlah spora Mikoriza berhubungan erat dengan kandungan bahan organik didalam tanah. Jumlah maksimum spora ditemukan pada tanah-tanah yang mengandung bahan organik 1-2 persen sedangkan pada tanah-tanah berbahan organik kurang dari 0,5 persen kandungan spora sangat rendah.
5. Cahaya dan ketersediaan hara. Bjorman dalam Gardemann (1983) dalam Anonim (2007) dalam Agung Astuti (2017) menyimpulkan bahwa dalam intensitas cahaya yang tinggi kekahatan sedang nitrogen atau fosfor akan meningkatkan jumlah karbohidrat di dalam akar sehingga membuat tanaman lebih peka terhadap infeksi cendawan Mioriza. Derajat infeksi terbesar terjadi pada tanah-tanah yang mempunyai kesuburan yang rendah. Pertumbuhan perakaran yang sangat aktif jarang terinfeksi oleh Mikoriza. Jika pertumbuhan dan perkembangan akar menurun infeksi Mikoriza meningkat.

6. Logam berat dan unsur lain; pada percobaan dengan menggunakan tiga jenis tanah dari wilayah iklim sedang, diketahui bahwa pengaruh menguntungkan karena adanya Mikoriza menurunkan dan menaikkan kandungan Al dalam tanah. Beberapa spesies Mikoriza diketahui mampu beradaptasi dengan tanah yang tercemar seng (Zn), tetapi sebagian besar spesies Mikoriza peka terhadap kandungan Zn yang tinggi. Pada beberapa penelitian lain diketahui pula bahwa strain-strain cendawan Mikoriza tertentu toleran terhadap kandungan Mn, Al dan Na yang tinggi.
7. Fungisida; merupakan racun kimia yang diracik untuk membunuh cendawan penyebab penyakit pada tanaman, akan tetapi selain membunuh cendawan penyebab penyakit fungisida juga dapat membunuh mikoriza, dimana pemakaian fungisida ini menurunkan pertumbuhan dan kolonisasi serta kemampuan mikoriza dalam menyerap P.

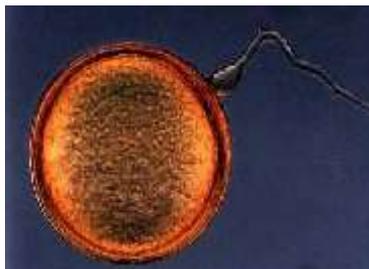
Adapun karakteristik berbagai jenis mikoriza adalah sebagai berikut:

- a. **Glomus sp.:** merupakan hasil dari perkembangan hifa, dimana ujung dari hifa akan mengalami pembengkakan hingga terbentuklah spora. Ciri *Glomus sp.* yaitu spora bulat, berwarna kuning hingga jingga, permukaan agak kasar, dan mempunyai hifa (Desi et.al., 2012).



Gambar 4. Spora jenis *Glomus sp*

- b. Gigaspora sp.:** spora pada genus Gigaspora ini terbentuk pada mulanya berasal dari ujung hifa (subtending hifa) yang membulat yang disebut suspensor, kemudian di atas bulbour suspensor tersebut terbentuk bulatan kecil yang terus-menerus membesar dan akhirnya terbentuk bulatan kecil yang terus-menerus membesar dan akhirnya terbentuklah struktur yang dinamakan spora. Memiliki bentuk bulat dan permukaan dinding spora relatif kasar. Spora yang ditemukan memiliki dinding spora berwarna hitam, namun tidak terdapat hifa yang menempel pada dinding spora sehingga bulbous suspensor tidak terlihat (Desi et.al., 2012).



Gambar 5. Spora jenis *Gigaspora sp.*

- c. Acaulospora:** Ukuran spora 100–200 μm . Spora berbentuk bulat, warna dominan merah, permukaan halus, menyerap larutan dan ada perbedaan lapisan. Memiliki beraneka ornamen bergantung kepada spesiesnya, misalnya berbentuk duri pada *Acaulospora spinosa* dan berbentuk tabung pada *A. tuberculata*. Memiliki satu cycatrix sebagai tanda (Desi et.al., 2012).



Gambar 6. Spora jenis *Acaulospora sp.*

Proses infeksi Mikoriza ke dalam akar tanaman dimulai dengan perkecambahan spora dalam tanah. Hifa yang tumbuh berpenetrasi ke dalam akar lalu berkembang dalam korteks. Pada akar yang terinfeksi akan terbentuk hifa interseluler yang tidak bercabang, terletak di ruangan antar sel. Selain itu juga akan terbentuk hifa intraseluler yang bercabang secara *dichotomy* (arbuskular), atau yang membengkok menjadi bulat atau bulat memanjang (*vesikel*) dan hifa yang mengering (hifa gelung) (Anas dan Santosa, 1993). Vesikel merupakan organ penyimpan dimana jika korteks sobek maka vesikel dibebaskan ke dalam tanah dan selanjutnya dapat berkecambah dan merupakan propagul infeksi. Bagian penting dari Mikoriza adalah hifa eksternal yang dibentuk diluar akar tanaman. Hifa ini membantu memperluas daerah penyerapan akar (Kabirun, 1990). Prinsip kerja dari hifa Mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung Mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas bidang penyerapan unsur hara (Nurbaity et.al, 2009).

Tanaman-tanaman yang memiliki jumlah akar yang terbatas akan memiliki kesulitan dalam menyerap unsur Phospat dari tanah. Keadaan tersebut menyebabkan tanaman cenderung membentuk asosiasi dengan Mikoriza. Menurut Smith (1997), perluasan daerah penyerapan akar memberikan keuntungan, yaitu peningkatan penyerapan air dan unsur hara terutama fosfor ke tanaman inang, begitu pula fungi Mikoriza juga mendapat karbohidrat hasil fotosintesis dari tanaman inang. Keuntungan lain dengan adanya fungi Mikoriza dapat meningkatkan ketahanan akar tanaman terhadap

serangan patogen dan kekeringan (Mark dan Foster, 1973) dan dapat memproduksi hormon tumbuh IAA (Indole 3-aceticacid) serta memperbaiki struktur tanah (Musfal, 2010).

Oleh karena itu fungi Mikoriza mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan. Proses penularan fungi Mikoriza pada akar tanaman (inang) dapat terbentuk setelah terjadi proses infeksi fungi Mikoriza ke dalam akar tanaman, yang diawali dengan berkecambahnya spora maupun infeksi oleh bagian vegetatif dari fungi Mikoriza (Guo *et al.*, 2012).

Hubungan timbal balik antara cendawan Mikoriza dengan tanaman inangnya mendatangkan manfaat positif bagi keduanya (simbiosis mutualistik). Karenanya inokulasi cendawan Mikoriza dapat dikatakan sebagai '*biofertilization*', baik untuk tanaman pangan, perkebunan, kehutanan maupun tanaman penghijauan (Killham, 1994 dalam Agung Astuti 2017). Bagi tanaman inang, adanya asosiasi ini, dapat memberikan manfaat yang sangat besar bagi pertumbuhannya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung, cendawan Mikoriza berperan dalam perbaikan struktur tanah, meningkatkan kelarutan hara dan proses pelapukan bahan induk. Sedangkan secara langsung, cendawan Mikoriza dapat meningkatkan serapan air, hara dan melindungi tanaman dari patogen akar dan unsur toksik.

2.2. Tanaman Cabai Merah

Tahun 2008 sampai saat ini produksi cabai di Indonesia diperkirakan mencapai 1,311 juta ton (meningkat 26,14 % dibandingkan tahun 2007), terdiri dari jenis cabai merah besar 798,32 ribu ton (60,90 %) dan cabai rawit 512,67

ribu ton (39,10%). Daerah sentra produksi utama cabai merah antara lain Jawa Barat (Garut, Tasikmalaya, Ciamis, Sukabumi, Cianjur, dan Bandung); Jawa Tengah (Brebes, Magelang, dan Temanggung); Jawa Timur (Malang, Banyuwangi). Sentra utama cabai keriting adalah Bandung, Brebes, Rembang, Tuban, Rejanglebong, Solok, Tanah Datar, Karo, Simalungun, Banyuwangi, Pagar Alam. Cabai diklasifikasikan dalam taksonomi sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Subdivisi: Angiospermae

Class: Dicotyledoneae

Subclass: Sympetalae

Ordo: Solanaceae

Famili: Solanaceae

Genus: Capsicum

Spesies: **Capsicum annum L** (Agromedia, 2008).

2.2.1. Bentuk Tanaman Cabai

Setiadi (2006) mengatakan cabai merupakan tanaman perdu dari famili terung - terungan (Solanaceae). Cabai termasuk tanaman semusim atau berumur pendek yang tumbuh sebagai perdu atau semak. Tinggi tanaman dapat mencapai 1.5 m. Seperti tanaman yang lainnya, tanaman cabai mempunyai bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Secara umum pertumbuhan tanaman cabai melalui dua fase yaitu fase vegetatif dan fase generatif, masa vegetatif berkisar antara umur 0-40 hari setelah tanam (HST). Pada masa vegetatif pertumbuhannya cenderung mengarah pada perkembangan batang dan perakaran, sementara pada fase generatif berlangsung antara umur 40-

5- hari setelah tanam hingga tanaman cabai berhenti berbuah. Pada fase generatif cenderung digunakan untuk pembungaan, pembuahan, pengisian buah, perkembangan buah, dan pematangan buah (Wahyudi dan Topan, 2011).

Menurut Harpenas dan Dermawan (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. Akar tanaman cabai tumbuh tegak lurus ke dalam tanah, berfungsi sebagai penegak pohon yang memiliki kedalaman \pm 200 cm serta berwarna coklat. Dari akar tunggang tumbuh akar-akar cabang, akar cabang tumbuh horizontal didalam tanah, dari akar cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil- kecil dan membentuk masa yang rapat. Daun tanaman cabai bervariasi menurut spesies dan varietasnya. Daun cabai merupakan daun tunggal dengan helai berbentuk ovate atau lancolate muncul ditunas-tunas samping yang tumbuh berurutan di batang utama, daun cabai tersusun spiral (Agromedia 2008). 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. Panjang 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. Helaian daun bentuknya bulat telur sampai elips, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, petulangan menyirip, panjang 1,5-12 cm, lebar 1-5 cm, berwarna hijau.

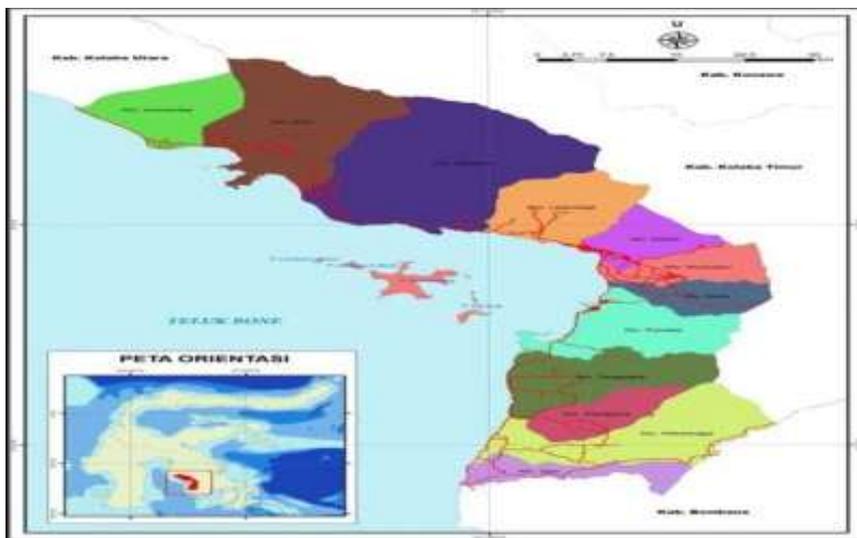
Menurut Wiryanta (2006) bunga cabai berbentuk seperti terompet, sama dengan bunga pada solanaceae lainnya. Bunga cabai merupakan bunga lengkap yang terdiri dari kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari dan putik. Bunga cabai juga bunga yang berkelamin dua karena benang sari dan putik terdapat dalam satu tangkai dan bunga cabai ini tumbuh ketiak daun. Prajnanta (2007), tangkai putik berwarna putih dengan putik berwarna kuning kehijauan. Dalam satu bunga terdapat satu putik dan enam benang sari. Tangkai sari berwarna putih dengan kepala sari berwarna biru keunguan. Tanaman cabai memiliki bentuk buah kerucut memanjang, lurus dan bengkok serta meruncing pada bagian ujungnya menggantung, permukaan licin.

2.3. Jenis-jenis lahan yang ada di Kabupaten Kolaka

Kabupaten Kolaka terletak di bagian barat Provinsi Sulawesi Tenggara dengan posisi memanjang dari Utara ke Selatan, tepatnya berada pada 3°37'-4°38' Lintang Selatan dan 121°05'-121°46' Bujur Timur. Kabupaten Kolaka secara geografis berbatasan di sebelah Utara dengan Kabupaten Kolaka Utara, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bombana, sebelah Timur berbatasan Kabupaten Konawe dan Kolaka Timur, sementara sebelah Barat berbatasan dengan Teluk Bone.

Sebagian besar wilayah Kolaka merupakan perairan (laut), sekitar ± 15.000 km² dengan panjang garis pantai 293,45 km. Di wilayah perairan ini terdapat sejumlah pulau-pulau besar: 1) Pulau Padamarang, 2) Pulau Lambasina Besar, 3) Pulau Lambasina Kecil, 4) Pulau Maniang, 5) Pulau Buaya, 6) Pulau Lemo, dan 7) Pulau Pisang. Sedangkan wilayah daratan Kolaka luasnya 3.283,64

km². Secara administrasi Kabupaten Kolaka pada tahun 2013 terdiri atas dua belas wilayah kecamatan, yaitu Watubangga, Tanggetada, Pomalaa, Wundulako, Baula, Kolaka, Latambaga, Wolo, Samaturu, Toari, Polinggona, dan Iwoimendaa. Kecamatan Samaturu adalah kecamatan dengan wilayah terluas yaitu 543,90 km² atau 16,75% dari total luas Kabupaten Kolaka sedangkan Kecamatan Polinggona merupakan kecamatan dengan wilayah terkecil yaitu 46,65 km² atau 1,44% dari total luas Kabupaten Kolaka.



Gambar 4. Peta Kabupaten Kolaka

Berikut luas wilayah kabupaten Kolaka menurut jenis tanahnya (BPS Kolaka, 2011):

Tabel 3. Jenis Tanah di Kolaka

Jenis Tanah	Luas	
	Hektar	Persen (%)
Podzolik Merah Kuning	187.415	27,09
Podzolik Coklat Kelabu	132.478	19,15
Lithosol	124.215	17,95
Regosol	21.428	3,10
Alluvial	51.763	7,48
Rezina	76.264	11,02
Mediteran Merah Kuning	98.275	14,21
Jumlah	691.838	100,00

Sumber: BPN Kabupaten Kolaka

Perbedaan jenis tanah tersebut dapat mempengaruhi jenis-jenis tanaman yang ada di kabupaten Kolaka.

2.4. Penyakit layu *Fusarium oxysporum*

Fusarium oxysporum biasa menyerang pada area pertanaman cabai. Gejala awal dari penyakit layu *Fusarium* adalah pucat tulang-tulang daun, terutama daun-daun atas, kemudian diikuti dengan menggulungnya daun yang lebih tua (epinasti) karena merunduknya tangkai daun dan akhirnya tanaman menjadi layu keseluruhan. Pada tanaman yang masih sangat muda penyakit dapat menyebabkan tanaman mati secara mendadak, karena pada pangkal batang terjadi kerusakan. Sedangkan tanaman dewasa yang terinfeksi sering dapat bertahan terus dan membentuk buah tetapi hasilnya sangat sedikit dan kecil-kecil (Semangun, 2000).

Penyakit layu *fusarium* adalah salah satu penyakit penting pada tanaman cabai yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f. Sp. *capsici* (*F.o* f. *capsici*). Patogen menyerang perakaran dan serangan ini memberikan gejala

awalnya berupa, daun yang baru terbentuk sedikit memucat dan daun tua menguning, pada serangan yang lebih lanjut tanaman dapat layu sepihak dan jaringan pengangkutan menjadi coklat sampai dua meter dari permukaan tanah (Semangun, 2007). Kerugian ekonomi yang tinggi pada tanaman terinfeksi penyakit ini sehingga diperlukan pengendalian yang serius. layu *Fusarium* dapat mengakibatkan matinya tanaman dan kegagalan panen serta dapat terjadi pada tanaman cabai sejak dari pembibitan hingga tanaman dewasa.



Gambar 5 Penyakit *Fusarium* pd cabai

Layu fusarium bisa menyerang tanaman cabai kapan saja, terutama pada musim hujan. Pada musim hujan jamur *Fusarium oxysporum* mudah berkembang biak dan mudah menyebar dari satu tanaman ketanaman lainnya. Tingkat kelembaban udara yang tinggi sangat berpengaruh terhadap perkembangbiakan jamur ini, terlebih lagi jika terjadi genangan air hujan dilahan dan pH tanah yang rendah. inisiasi infeksi dari penyakit ini terjadi pada leher batang bagian bawah tanaman yang bersinggungan dengan tanah. Bagian tersebut membusuk dan berwarna coklat. Infeksi menjalar ke akar sehingga mengalami busuk basah. Apabila kelembapan tanah cukup tinggi, bagian leher batang yang semula busuk kering tersebut berubah warna menjadi putih keabu-abuan karena terbentuk masa spora. Serangan layu fusarium juga dapat menjalar pada bagian ranting tanaman

dan berakhir pada layunya daun tanaman yang kemudian dapat menyebabkan kematian pada tanaman.

Serangan layu fusarium sering sekali dijumpai pada tanaman baik usia muda maupun sudah dewasa. Gejala yang ditunjukkan yaitu tanaman akan tampak layu pada pukul 10.00-14.30 (selama siang hari) dan akan kembali tampak segar pada pagi serta sore hari selama proses fotosintesis berkurang. Gejala ini mirip dengan layu bakteri namun bedanya adalah pada lamanya fase infeksi. Pada layu bakteri, tanaman akan langsung mati kering dalam 2-3 hari sedangkan layu fusarium akan tampak layu dan semakin parah hingga mati membutuhkan waktu sekitar 7-10 hari.

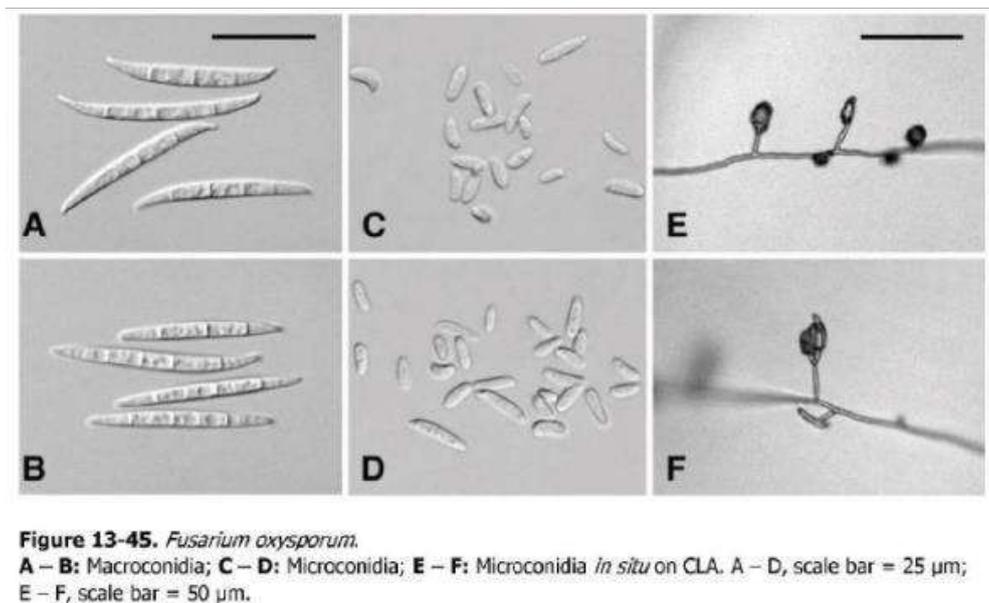
2.4.1. Biologi *Fusarium oxysporum capsici*

Jamur *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu patogen tular tanah penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman cabai besar (Agrios, 2005). Kerugian yang diakibatkan oleh penyakit layu fusarium pada tanaman cabai yaitu mampu menurunkan pertumbuhan, hasil buah, kualitas, serta mampu menurunkan produksi cabai. Menurut Alexopoulos dan Mims (1979) dalam Kristiana, Riajeng (2004) klasifikasi jamur *Fusarium oxysporum* sebagai berikut:

Kingdom	: Mycetaceae
Divisi	: Amastigomycota
Subdivisi	: Deuteromycotina
Forma-kelas	: Deuteromycetes
Forma-subkelas	: Hypomycetidae
Forma-famili	: Moniales

Forma-subfamili : Tuberculariaceae
 Genus : Fusarium
 Spesies : *Fusarium oxysporum* f. sp. *Capsici*

Menurut Wongpia dan Lomthaisong (2010) menyatakan bahwa jamur *Fusarium oxysporum* menginfeksi tanaman cabai dengan masuk melalui jaringan pembuluh akar dan selanjutnya menggunakan jaringan pembuluh xilem sebagai jalan mengkoloni tanaman dan menyebabkan gejala layu yang khas. Jamur *Fusarium oxysporum* berkembang biak dengan menggunakan 2 jenis spora aseksual yaitu mikrokonidium dan makrokonidium. Makrokonidia umumnya mempunyai panjang 25-35 μ dan lebar 3-5 μ , dengan bagian dorsal melengkung, berbentuk sabit dengan 3-5 septa, berdinding tipis dan ujung. *F. oxysporum* yang berbentu meruncing dan menghasilkan mikrokonidia yang berlimpah, dengan ukuran 5-12 x 3-5 μ , mempunyai bentuk oval hingga elips (Smith, 2007).



Gambar 6 spora konidia fusarium

Menurut BBPP Ketindan (2019) menyatakan bahwa jamur *Fusarium oxysporum* Pada medium Potato Dextrose Agar (PDA) mempunyai warna miselium mula-mula berwarna putih, semakin tua warna menjadi krem atau kuning pucat, kemudian dalam keadaan tertentu akan berwarna merah muda sampai ungu. Miselium mempunyai sekat dan membentuk percabangan. Beberapa isolat *Fusarium* akan membentuk pigmen biru atau merah di dalam medium.

2.4.2. Potensi *Mikoriza* dalam menekan perkembangan Penyakit layu

Fusarium oxysporum

Pengendalian yang telah dilakukan oleh petani selama ini terhadap penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *F.o* f.sp mulai di arahkan pada upaya pengendalian non kimiawi, yaitu pengendalian dengan menggunakan agen antagonis dari kelompok cendawan dan bakteri bayak dieksplorasi sebagai agen pengendalian hayati, diantara kelompok bakteri yang banyak digunakan untuk pengendalian penyakit layu fusarium, diantara kelompok bakteri adalah *Bacillus sp*, *Pseudomonas sp* dan *Streptomonas sp* dalam pengendalian *F.o* f.sp *Ciceris* pada tanaman Chickpea (Landa *et al*, 2001).

Dalam kaitannya dengan pengendalian hayati patogen tumbuhan MVA telah banyak dilaporkan terutama untuk penyakit tumbuhan yang disebabkan oleh patogen yang bersifat *soil borne*. Aplikasi MVA memiliki potensi besar untuk sistem pertanian dan dapat bermanfaat dalam produksi tanaman berke- lanjutan, serta berkontribusi terhadap penurunan penggunaan pupuk kimia dan pestisida (Barr, 2008). Mikoriza arbuskular (MA) dan cendawan endofit merupakan agens biokontrol yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit layu fusarium

pada bawang merah. MA hidup secara biotrop dan berkoloni pada sistem perakaran hingga tanaman dewasa dan dapat memberikan pertahanan pada akar tanaman terhadap patogen tular tanah (Al- Askar dan Rashad, 2010). Penggunaan MA dan cendawan endofit sebagai pengendali patogen tular tanah telah banyak dilaporkan, di antaranya untuk mengendalikan *Sclerotium rolfsii* dan *F. solani* (Ozgönen *et al.* 2010; Al- Askar dan Rashad 2010).

Pada penelitian Zulaika (2014) Cendawan endofit yang diisolasi dari bawang merah dapat menekan perkembangan penyakit busuk umbi pada bawang merah dengan tingkat efikasi sebesar 61.70% dan 63.83% (MA dengan cendawan endofit hifa gelap dilaporkan secara alami bersimbiosis dalam jaringan akar yang sama pada tanaman bawang merah (Priyadharsini *et al.* 2012). Cendawan endofit dan MA berkoloni di dalam akar tanaman secara interseuler sehingga diharapkan berkolonisasi bersama dan mampu menekan perkembangan penyakit layu fusarium. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keefektifan mikoriza arbuskular dan cendawan endofit baik secara tunggal maupun kombinasi terhadap penyakit layu fusarium dalam mengendalikan *F. oxysporum* f. sp. *cepae* pada bawang merah. Pada penelitian Hasanah, et.al (2017) menyatakan bahwa pemberian MVA pada biji tanaman tomat mampu memperpanjang masa inkubasi penyakit layu fusarium.

MVA mampu bersimbiosis dengan hampir seluruh tanaman pertanian di antaranya adalah tomat, cabai, bawang merah, jagung, kacang tanah, padi, stroberi dan semangka. Keberadaan MVA pada akar tanaman selain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman juga dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap

penyakit dengan mendominasi lingkungan fisik sekitar perakaran inang untuk mencegah masuknya patogen, memproduksi antibiotik atau dengan persaingan unsur hara (Smith and Read, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan dan jumlah spora serta mengetahui karakteristik morfologi spora fungi mikoriza arbuskula (MVA) disekitar perakaran tanaman cabai di beberapa jenis lahan di Kab. Kolaka dan kaitannya dengan layu *Fusarium Oxysporum*.