

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI CENDAWAN INDIGENOUS *RHIZOSFER*
TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DI BULUBALLEA
KELURAHAN PATTAPPANG KECAMATAN TINGGIMONCONG
KABUPATEN GOWA**



Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains
Jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

ALAUDDIN
M A K A S S A R

Oleh:

PUTRI RABIAH AL ADAWIAH

NIM. 60300112083

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Putri Rabiah Al Adawiah
NIM : 60300112083
Tempat/Tgl. Lahir : Makassar/15 Mei 1994
Jur/Prodi : Biologi/S1
Fakultas : Sains dan Teknologi
Alamat : BTP Blok H Baru No. 431
Judul : Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenus *Rhizosfer*
Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Buluballea
Kelurahan Pattappang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten
Gowa

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

ALA UDDIN
M A K A S S A R

Makassar, 16 Maret 2016
Penyusun

Putri Rabiah Al Adawiah
NIM: 60300112083

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenous *Rhizosfer* Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Buluballea Kelurahan Pattappang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa”, yang disusun oleh Putri rabiah al adawiah, NIM: 60300112083, mahasiswa Jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Rabu, tanggal 30 Maret 2016, bertepatan dengan 21 Jumadil Akhir 1437 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi.

Makassar, 30 Maret 2016 M

21 Jumadil Akhir 1437 H

DEWAN PENGUJI :

- Ketua : Dr. Wasilah S.T.,M.T. (.....)
- Sekretaris : Baiq Farhatul Wahida S.Si M.Si. (.....)
- Munaqasyah I : Dr. Mashuri Masri S.Si.,M.Kes. (.....)
- Munaqasyah II : Nurlaila Mapanganro S.P, M.P. (.....)
- Munaqasyah III : Prof.Dr.H.Arifuddin Ahmad M.Ag.(.....)
- Pembimbing I : Hafsan S.Si.,M.Pd. (.....)
- Pembimbing II : Eka Sukmawaty S.Si.,M.Si. (.....)

Di ketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof.Dr.H.Arifuddin Ahmad M.Ag.

NIP. 19710412 200003 1 001

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi Saudari **Putri rabiah al adawiah**, NIM: 60300112083, mahasiswa Jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, setelah meneliti dan mengoreksi dengan seksama skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenous *Rhizosfer* Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Buluballea Kelurahan Pattappang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa”, memandang bahwa hasil penelitian skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan kesidang *munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Makassar, 28Maret 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Hafsan S.Si., M.Pd.
NIP.198109122009122

UNIVERSITAS ISLAM
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Eka Sukmawaty S.Si., M. Si.
NIP. 198607160320152006

ABSTRAK

Nama Penulis : Putri Rabiah Al-Adawiah
Nim : 60300112083
Judul Skripsi : “Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenous *Rhizosfer* Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Buluballea Kelurahan Pattappang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa”

Cendawan *rhizosfer* merupakan salah satu faktor biotik yang dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap penyakit sehingga berpeluang besar menjadi alternatif penting bahan baku biofertilizer tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus-genus cendawan tanah indigenous di lahan pertanian kentang di Buluballea. Isolasi cendawan menggunakan metode pengenceran berseri (*Serial Dilution Method*) pada medium PDA (Potato Dextrose Agar). Isolat jamur yang didapatkan kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan buku identifikasi Barnett dan Hunter (1972). Dari hasil isolasi *rhizosfer* kentang diperoleh 22 isolat terdiri dari genus *Aspergillus* tiga isolat, *Fusarium* empat isolat, *Rhizopus* tiga isolat, *Gliocladium* satu isolat, *Nigrospora* satu isolat, *Beauveria* satu isolat, *Penicillium* satu isolat, *Cylindrocladium* satu isolat, dan di dapatkan tujuh isolat cendawan yang belum teridentifikasi sehingga belum diketahui genusnya.

Kata Kunci: Kentang, *Rhizosfer*, Isolasi dan Identifikasi, Cendawan.

ABSTRACT

Name : Putri Rabiah Al-Adawiah
Nim : 60300112083
Skripsi Title : “Isolasion dan Identification Fungi Indigenous *Rhizosfer* Potato Plant (*Solanum tuberosum* L.) in Buluballea district Gowa”

Rhizosphere fungi is one of biotic factors that are capable to induce plant resistance to disease and to be a significant alternative feedstock biofertilizer plants. Thus, research was aimed to know the genus of indigenous soil fungi in Buluballea potato crop field. Fungal isolation was carried out using serial dilution method PDA medium (Potato Dextrose Agar). Fungal isolates were obtained and identified using macroscopic and microscopic characteristic using identification book of Barnett dan Hunter (1972). The result of fungal isolation, we obtained 22 (twenty two) indigenous fungal isolates, belonging to the genus *Aspergillus* one isolates, *Fusarium* four isolates, *Rhizopus* three isolates, *Gliocladium* one isolates, *Nigrospora* one isolates, *Beauveria* one isolates, *Penicillium* one isolates, *Cylindrocladium* one isolates, and seven isolates of fungi that has not yet been identified.

Key words: **Potato, *Rhizosfer*, Isolasion and Identification, Indigenous.**

KATA PENGANTAR



Tiada kalimat yang pantas terucap, selain kalimat Alhamdulillah Rabbil alamin, yang mana atas berkat rahmat dan hidayah Allah swt sehingga skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Identifikasi Cendawan Indigenous *Rhizosfer* Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Buluballea Kelurahan Pattappang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa”** ini dapat terselesaikan, yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Shalawat dan salam semoga tetap tecurah kepada Baginda Rasulullah SAW yang telah mengajarkan beberapa ilmu pengetahuan yang dijadikan lampu penerang dalam mengarungi bahtera kehidupan ini.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, secara khusus iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis berikan kepada kedua orang tua penulis ayahanda Drs. H. Hamir Hamid Aly M.Si dan Ibunda Dra. Syamsuryati tersayang yang telah mendidik dan mencurahkan kasih sayang dengan ketulusan dan keikhlasan, yang tak henti-hentinya melantukan doa terbaik di setiap akhir sujud beliau untuk penulis serta rela mengorbankan segalanya demi tercapainya harapan dari sang anak tercinta yang tidak akan pernah mampu untuk dibalas, serta saudara penulis Harry Adha Haq yang menjadi motivator penulis. Semoga berkah dan rahmat Allah Swt selalu menaungi mereka. Selain itu juga penulis mengucapkan terima kasih dan memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri

Alauddin Makassar yang telah memberikan kebijakan-kebijakan demi

membangun UIN Alauddin Makassar agar lebih berkualitas sehingga dapat bersaing dengan perguruan tinggi lainnya.

2. Bapak Prof Dr. Arifuddin, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dan penguji/pembahas III. beserta Pembantu Dekan I, Pembantu Dekan II dan Pembantu Dekan III dan seluruh staf administrasi yang telah memberikan berbagai fasilitas kepada kami selama masa pendidikan.
3. Bapak Dr. Mashuri Masri M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi sekaligus sebagai penguji/pembahas I dan ibu Baiq Farhatul S.Si, M.Si selaku sekretaris jurusan Biologi
4. Ibu Hafсах, S.Si, M.Pd, selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dalam proses penulisan skripsi dan nasehat-nasehat kepada penulis selama aktif menjalani proses perkuliahan.
5. Ibu Eka Sukmawaty, S.Si, M.Si selaku pembimbing II dalam proses penulisan skripsi ini yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
6. Ibu Nurlaila Mapanganro, S.Pi, M.Pi selaku penguji/pembahas II.
7. Bapak dan Ibu Dosen dalam jajaran Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang selama ini telah mendidik penulis dengan baik sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya pada tingkat perguruan tinggi.
8. Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman UNHAS Makassar yang telah banyak memberikan bimbingan selama penulis melakukan penelitian.

9. Saudara seperjuanganku Asriani, Jumriani Rusli, Sri Utami Putri, Venni Dwi Cahyani, Selfia Hadriani, Nurzakiya, Sri Wirastuti dan Ibrahim yang telah banyak memberikan masukan dan semangat satu sama lain, serta setia menemani penulis dalam suka dan duka hingga tercapainya harapan bersama.
10. Teman-teman “**RANVIER**”, (Biologi Angkatan 2012) yang telah banyak memberikan saran kepada penulis dan menghadirkan cerita indah selama kurang lebih 3 tahun bersama.
11. Sahabatku Ridha Rizkiyah Idris, Hardiyanti Nur Hasan, Tri Lestari, A. Fikrah Aulia Pamenta, Restu Nurul Alfadila, Fika Guswitri Idris, A. Nurfajriah Ichdar, dan “**TWG-CRENS**” yang selalu memberi semangat dan memberi senyum disaat kepenakan bergelut dengan skripsi.
12. Ikatan Alumni jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makaassar.
13. Adik-adik mahasiswa jurusan Biologi angkatan 2013, 2014, dan 2015.
14. Teman-teman KKNP-VI di desa Bontonompo Kecamatan Takalar Kabupaten Gowa .
15. Teman Kerja Praktek (KP) di PT. Eastern Pearl Flour Mills (Jumriani Rusli)
16. Serta Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa karya sederhana ini masih jauh dari kesempurnaan, karena kesempurnaan hanyalah milik-Nya. Oleh karena itu

penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari para pembaca, guna perbaikan ke depannya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca pada umumnya. Semoga Allah senantiasa melindungi dan melimpahkan rahmat dan ridho-Nya, Amin.

Makassar, 10 Februari 2016



Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
D. Kajian Pustaka / Penelitian Terdahulu.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Kegunaan Penelitian.....	12
BAB II TINJAUAN TEORITIS.....	13
A. Tinjauan Teori Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.).....	14
B. Tinjauan Teori <i>Rhizosfer</i>	23
C. Tinjauan Teori Cendawan.....	26
D. Tinjauan Teori Cendawan <i>Rhizosfer</i>	30
E. Tinjauan Kelurahan Pattappang Kec.Tinggimoncong Kab.Gowa.....	33
1. Letak Kelurahan Pattapang.....	33
2. Luas Wilayah Kelurahan Dalam Tata Guna Lahan.....	34
3. Topografi Kelurahan.....	34
4. Iklim dan Curah Hujan.....	34
5. Hidrologi dan Tata Air.....	35
6. Perekonomian Masyarakat Kelurahan.....	36
F. Ayat Yang Relevan.....	37
G. Kerangka Pikir.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis penelitian.....	39

B. Pendekatan Penelitian	39
C. Variabel Penelitian	39
D. Devenisi Operasional Variabel.....	39
E. Metode Pengumpulan Data	40
F. Instrumen Penelitian.....	41
G. Prosedur Kerja	41
7. Pengambilan tanah <i>rhizosfer</i> kentang.....	41
8. Isolasi Cendawan <i>rhizosfer</i>	41
9. Identifikasi Cendawan.....	42
 BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	 43
A. Hasil Penelitian.....	43
B. Pembahasan.....	52
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	



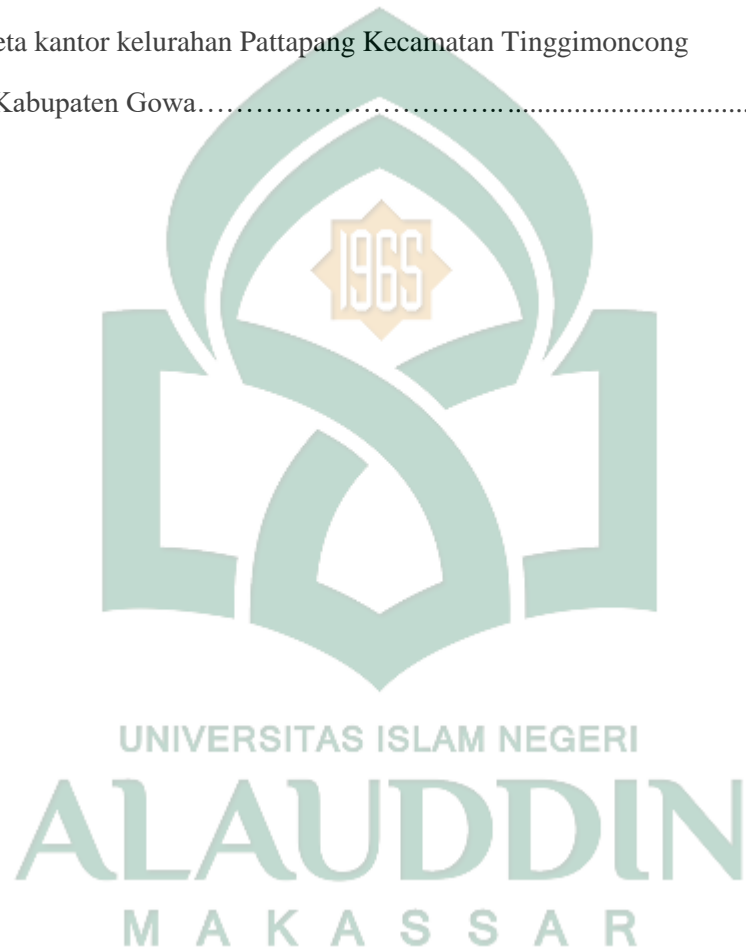
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi kimia kentang tiap 100 g	21
Tabel 2.2 Ciri-ciri utama kelas-kelas cendawan	29
Tabel 4.1. Hasil pengamatan cendawan berdasarkan makroskopis dan mikroskopi	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman kentang (<i>Solanum tuberosum</i>).....	18
Gambar 2.2. Peta kantor kelurahan Pattapang Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa.....	36



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Allah SWT menurunkan Al Quran sebagai pedoman untuk manusia dalam melakukan setiap aktivitasnya di dunia termasuk aktivitas berpikir, menelaah, menganalisis dan meneliti. Sebagai seorang ilmuwan muslim hendaklah kita menjadikan Al Quran sebagai sumber inspirasi kita untuk meneliti. Salah satu surah yang mengajak untuk meneliti adalah surah Az Zumar/21 yang berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ نُخْرِجُ بِهِ زُرْعًا مُخْتَلِفًا
 أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرْثُهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ تَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Terjemahannya: Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.

Kata *ثُمَّ نُخْرِجُ بِهِ زُرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ* kemudian, ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya, yaitu kemudian dengan air yang turun dari langit dan yang muncul dari bumi itu, Dia tumbuhkan tanam-tanaman yang bermacam-macam yaitu warna, bentuk, rasa bau dan manfaatnya. Dari penafsiran ayat ini memberikan pengilhaman untuk mengetahui lebih lanjut aneka

tanaman seperti yang telah disebutkan. Tanaman-tanaman ini bisa berupa tanaman pertanian dan berbagai cendawan simbiosisnya yang bisa diqiyaskan dengan tumbuhan. Salah satu yang menarik perhatian adalah tanaman kentang.

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting di Indonesia dan dunia. Sebagai bahan makanan, umbi kentang mengandung nutrisi cukup penting diantaranya protein, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro. Disamping itu juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K (Nurmayulis, 2005).

Tanaman kentang juga menjadi salah satu komoditas pangan di Indonesia yang sudah di ekspor, produk kentang di Indonesia mengalami pertumbuhan rata-rata 5% pertahunnya dan mencapai lebih dari 1 juta ton pada tahun 2006 dengan luas areal tanaman 60.000 ha tetapi hanya dapat memenuhi 10% konsumsi nasional yaitu 8,9 juta ton per tahun. Di samping produksi yang belum cukup, volume dan nilai ekspor kentang sejak 1998 terus mengalami penurunan (Bisnis Indonesia Online, 2008).

Masalah penurunan produksi kentang ini di sebabkan oleh hama dan penyakit menjadi masalah utama bagi sebagian petani. Badan Pusat Statistik (2014) mencatat bahwa produksi kentang di sulawesi selatan pada tahun 2013 sebanyak 30.295 dan menurun di tahun 2014 sehingga produksi kentang sebanyak 25.005.

Pertambahan masalah akan adanya hama dan penyakit masih terus terjadi di lahan-lahan pertanian termasuk pertanian kentang. Keberadaan hama dan penyakit tersebut jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kerusakan berarti pada tanaman

yang berakibat kurangnya produktivitas tanaman. Hal ini tentu akan menyebabkan kerugian bagi petani, baik secara kualitas maupun kuantitas. Faktor inilah yang menjadi salah satu alasan untuk terus melakukan pengendalian hama dan penyakit secara terpadu. Sejauh ini pengendalian hama dengan menggunakan pestisida sintetik masih merupakan teknik pengendalian yang utama, namun telah diketahui penggunaan pestisida sintetik berdampak negatif bagi manusia, hewan dan lingkungan. Untuk itu, perlu dicari alternatif pengendalian hama yang bersifat aman namun tetap mendukung dalam pencapaian produksi tanaman yang maksimal.

Konsep pengendalian hama terpadu (PHT) sangat relevan untuk menjawab permasalahan serangan hama. Salah satu komponen pengendalian dalam konsep PHT yang dapat memperkuat ekosistem adalah dengan pengendalian biologi menggunakan agens hayati seperti parasitoid, predator, dan patogen (Oka, 1998).

Mikroorganisme yang bisa hidup pada daerah *rhizosfer* sangat sesuai digunakan sebagai agen pengendalian hayati ini mengingat bahwa *rhizosfer* adalah daerah yang utama dimana akar tumbuhan terbuka terhadap serangan patogen. Jika terdapat mikroorganisme antagonis pada daerah ini, maka patogen akan berhadapan dengan mikroorganisme antagonis tersebut selama menyebar dan menginfeksi akar. Keadaan ini disebut hambatan alamiah Mikroorganisme dan jarang dijumpai, mikrobia antagonis ini sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati (Weller 1988). Pengendalian hayati terhadap cendawan patogenik memberi harapan untuk dikembangkan di lapangan. Banyak peneliti yang melirik manfaat

cendawan antagonis sebagai agensia yang efektif untuk mengendalikan berbagai patogen dalam tanah (Istikorini, 2002).

Cendawan *rhizosfer* merupakan salah satu kelompok mikroorganisme yang telah dilaporkan dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap berbagai penyakit, baik penyakit terbawa tanah maupun penyakit terbawa udara (Hyakumachi & Kubota, 2003). Cendawan *rhizosfer* membantu pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti peningkatan penyerapan nutrisi, sebagai kontrol biologi terhadap serangan patogen, dan juga menghasilkan hormon pertumbuhan bagi tanaman (Chanway, 1997). Banyak jenis cendawan dapat diisolasi dari *rhizosfer* tanaman budidaya seperti cabai, kentang, tembakau dan jagung. Cendawan ini dapat memacu pertumbuhan tanaman sehingga termasuk dalam kelompok *Plant Growth Promoting Fungi/ PGPF* (Hyakumachi & Kubota, 2003).

Menurut Carlile *et al* (2001) bahwa populasi mikroorganisme di *rhizosfer* biasanya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah bukan *rhizosfer*. Salah satu keutamaan *rhizosfer* adalah variasi yang besar dalam hal senyawa organik yang tersedia di daerah perakaran berupa getah yang dikeluarkan oleh akar, baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kualitas dan kuantitas mikroorganisme di daerah perakaran. Ciri dan jumlah senyawa yang dikeluarkan tergantung pada spesies tanaman, umur, dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman (Rao 1994).

Menurut (Rifai, 1969) untuk mengetahui jenis cendawan pada *rhizosfer* tanaman tersebut perlu dilakukan isolasi dan identifikasi. Identifikasi merupakan

suatu kegiatan yang sangat penting mengingat banyak jenis jamur belum diketahui jumlah dan jenisnya. Jumlah spesies cendawan yang sudah diketahui hingga kini hanya kurang lebih 69.000 dari perkiraan 1.500.000 spesies yang ada di dunia. Untuk melakukan identifikasi cendawan diperlukan dua macam informasi yaitu makroskopik dan mikroskopik yang didasarkan kepada ukuran, bentuk, warna, dan jumlah spora yang dihasilkan oleh cendawan (Rubert, 1972).

Dataran tinggi Malino, Sulawesi Selatan dipilih sebagai lokasi kegiatan penelitian karena merupakan salah satu daerah penghasil kentang di Sulawesi Selatan dan mempunyai potensi untuk pengembangan benih kentang (Rukmana *et al.* 2012). Kentang dari *Buluballea* merupakan salah satu yang terbaik di Indonesia, berdasarkan hal tersebut maka dianggap menarik untuk melakukan penelitian isolasi dan identifikasi *rhizosfer* kentang di desa bulubalea untuk mengeksplor kekayaan hayati Indonesia. Hal ini berkaitan dengan firman Allah swt, dalam QS Ali Imran/3:191, yang berbunyi:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا

خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemahannya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.

Menurut tafsir Ibnu Katsir kalimat *Wa yatafakkaruuna fii khalqis samaawaati wal ardi* (“Dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi.”) Maksudnya, mereka memahami apa yang terdapat pada keduanya (langit dan bumi) dari kandungan hikmah yang menunjukkan keagungan “al-Khaliq” (Allah), kekuasaan-Nya, keluasan ilmu-Nya, hikmah-Nya, pilihan-Nya, juga rahmat-Nya.

Selanjutnya Hamka (1984) dalam tafsir Al-Azhar menjelaskan bahwa ayat ini bermakna tawakkal dan ridha, menyerah dan mengakui kelemahan diri. Sebab itu bertambah tinggi ilmu seseorang, sekiranya bertambah ingatlah dia kepada Allah. Sebagai pengakuan atas kelemahan diri itu, di hadapan pada kebesaran Allah, maka timbullah bakti dan ibadah kepada-Nya. Setelah memikirkan betapa hebat kejadian langit dan bumi beserta isinya menjadikan kita semakin takjub. Seperti cendawan *rhizosfer* yang diciptakan Allah pasti tidaklah sia-sia, maka sepatutnya kita berfikir tentang pemanfaatannya.

Berkenaan dengan ini Syaikh Abu Sulaiman ad-Darani berkata: “Sesungguhnya aku keluar dari rumahku, lalu setiap sesuatu yang aku lihat, merupakan nikmat Allah dan ada pelajaran bagi diriku.” Hal ini diriwayatkan oleh Ibnu Abid Dun-ya dalam “Kitab at-Tawakkul wal I’tibar.” Kemudian Al-Hasan al-Bashri berkata: “Berfikir sejenak lebih baik dari bangun shalat malam.” (Al-sheikh, 2003).

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, genus cendawan indigenous apa saja yang terdapat pada *rhizosfer* tanaman kentang di Buluballea?

C. Ruang Lingkup Penelitian

Rhizosfer tanaman kentang yang diperoleh dari Buluballea kemudian diisolasi dan diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi Barnett dan Hunter (1998), penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman UNHAS (Universitas Hasanuddin) Makassar, pada bulan Desember.

D. Kajian Pustaka/ Penelitian Terdahulu

Dalam kajian pustaka dibahas beberapa temuan hasil penelitian sebelumnya untuk melihat kejelasan arah, originalitas, kemanfaatan, dan posisi dari penelitian ini, dibandingkan dengan beberapa temuan penelitian yang dilakukan sebelumnya yaitu sebagai berikut:

1. Purwantisari dan Budi (2008), telah menguji isolasi dan identifikasi jamur indigenous *rhizosfer* tanaman kentang dengan mengisolasi kentang dari Lahan Pertanian di Desa Pakis, Magelang dan mengidentifikasi dengan mencocokkan karakteristik jamur yang diperoleh dari hasil pengamatan dengan buku identifikasi Compendium of Soil Fungi karya Domsch, *et al* (1980) dan Pengenalan Kapang Tropik Umum oleh Ganjar, dkk (1999). Dengan hasil penelitian didapatkan 8 tipe/ kelompok isolat jamur yang terdiri dari 4 (empat) macam marga jamur teridentifikasi dan 2 (dua) tipe/ kelompok jamur yang belum teridentifikasi

dikarenakan tidak menghasilkan konidia. Kemungkinan isolat-isolat tersebut termasuk miselia sterilia.

2. Nurbailis, dkk (2014) di Universitas Andalas, Padang. Dengan judul penapisan cendawan antagonis indigenous *rhizosfer* jahe dan uji daya hambatnya terhadap *Fusarium oxysporum f.sp. zingiberi*. Hasil isolasi Sebanyak 11 isolat cendawan yang beragam berhasil diisolasi dari *rhizosfer* tanaman jahe. Berdasarkan pengamatan morfologi konidium diketahui bahwa isolat cendawan antagonis yang berasal dari *rhizosfer* tanaman jahe terdiri atas *Trichoderma spp.* (3 isolat), *Penicillium spp.* (4 isolat), dan *Aspergillus spp.* (2 isolat).
3. Suryanti, dkk (2013), telah melakukan penelitian isolasi dan identifikasi jamur penyebab penyakit layu dan antagonisnya pada tanaman kentang yang dibudidayakan di Bedugul, Bali. Hasil isolasi jamur antagonis dari daerah *rhizosfer* tanaman kentang diperoleh sebanyak tiga isolat jamur yaitu dua isolat dari genus *Trichoderma* dan yang merupakan genus *Aspergillus*. Berdasarkan uji Postulat Koch, terdapat kesamaan yang dimiliki oleh kedua isolat jamur *Fusarium sp.* tersebut antara lain: bentuk, ukuran, dan jumlah septa makrokonidia, mikrokonidia, serta klamidospora. Berdasarkan pada kesamaan karakteristik yang dimiliki oleh kedua jamur tersebut, maka keduanya merupakan spesies yang sama, yaitu *Fusarium oxysporum*, walaupun ada kemungkinan kedua spesies jamur tersebut merupakan strain yang berbeda.
4. Ilham, dkk (2015), telah meneliti eksplorasi jamur tanah pada *rhizosfer* tomat di lahan endemis dan non endemis *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*. Jumlah

isolat yang didapatkan pada lahan endemik sejumlah 15 isolat jamur, sedangkan dari lahan non endemik sejumlah 22 isolat jamur. Terdapat empat genus jamur tanah pada *rhizosfer* tomat di lahan endemis yaitu *Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.*, *Humicola sp.*, *Gonatotryum sp.* Sedangkan pada rizosfir tomat lahan non endemis ditemukan sebelas genus jamur tanah yaitu *Acremonium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Aureobasidium sp.*, *Cephalosporium sp.*, *Chrysosporium sp.*, *Fusarium sp.*, *Gonatotryum sp.*, *Humicola sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.* Berdasarkan tabel diketahui bahwa genus jamur tanah yang paling banyak ditemukan yaitu *Aspergillus sp.*, dengan jumlah isolat sebelas dan *Fusarium sp.* dengan jumlah isolat lima. Hal ini diduga karena jamur *Aspergillus sp.*, dan *Fusarium sp.* merupakan jamur yang tersebar luas baik pada tanah maupun tumbuhan. Gandjar *et al.* (1999), menyatakan bahwa genus *Aspergillus* dan *Fusarium* termasuk jamur tropik yang umum ditemukan di sekitar lingkungan hidup di alam Indonesia.

5. Engla, dkk (2015). Di Universitas Andalas, Padang. Telah meneliti keragaman cendawan *rhizosfer* dan potensinya sebagai agen antagonis *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu tanaman Krisan. Hasil isolasi cendawan dari *rhizosfer* tanaman krisan didapatkan 6 isolat cendawan dengan morfologi yang beragam. Isolat tersebut tidak menunjukkan gejala (7 hari setelah inokulasi), sedangkan tanaman yang diinokulasi dengan cendawan *F. oxysporum* menunjukkan gejala layu. Hasil identifikasi diketahui bahwa cendawan yang berhasil diisolasi dari *rhizosfer* tanaman krisan ialah *Penicillium*, *Trichoderma*, *Paecilomyces*, dan 2

isolat (isolat A dan D) tidak diidentifikasi karena tidak mempunyai kemampuan sebagai agens hayati.

6. Lina (2014) di laboratorium fitopatologi jurusan hama dan penyakit tumbuhan fakultas pertanian universitas sriwijaya, telah meneliti kelimpahan cendawan antagonis pada *rhizosfer* tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk) di Lahan kering Indralaya Sumatera Selatan. Hasil isolasi cendawan yang di peroleh yakni diperoleh tiga jenis cendawan antagonis. Ketiga cendawan tersebut adalah *Trichoderma spp.*, *Aspergillus spp.*, dan *Penicillium spp.*
7. Martinius, dkk (2014), telah meneliti keanekaragaman jamur pada *Rhizosfer* tanaman cabai sistem konvensional dan organik dan potensinya sebagai agen Pengendali hayati *Colletotrichum Gloeosporioides*, hasil penelitian yaitu menunjukkan bahwa kepadatan propagul dan jumlah isolat jamur yang didapatkan dari *rhizosfer* cabai sistem organik lebih tinggi dari *rhizosfer* cabai sistem konvensional, ditemukan 52 isolat jamur dari *rhizosfer* cabai sistem organik dan konvensional, 28 isolat dari sistem organik dan 24 isolat dari konvensional, ditemukan 10 isolat jamur dari *rhizosfer* cabai system organik dan 4 isolat jamur dari sistem konvensional yang berpotensi sebagai agens pengendalian hayati *C. Gloeosporioides* penyebab penyakit antraknos pada cabai, isolat yang bersifat antagonis terhadap *C. gloeosporioides* termasuk ke dalam genus: *Trichoderma*, *Paecilomyces*, *Aspergillus*, dan satu isolat X (unidentified isolate).
8. Ruth (2000), telah meneliti analisis keragaman cendawan *rhizosfer* tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) pada lahan perlakuan petani dan lahan aplikasi

Gliocladium spp. Adapun hasil penelitiannya pada pengambilan sampel tanah pada 0, 30, 60 dan 90 HST ditemukan 12 spesies Cendawan tanah. Cendawan-cendawan tersebut ialah *Aspergillus flavus* Link ex Gray, *Aspergillus niger* van Tieghem, *Gliocladium virens* Mill, Gidd & Fester, *Trichoderma harizianum* Rifai, *Trichoderma Viride* Pers, *Penicillium citrinum* Thom, *Penicillium atrovenetum*, *Phytophthora infestan*, *Fusarium oxysporum*, *Lycopersici* Sacc, *Rhizopus stolonifer*, *Verticillium dahlia* dan *Rhizoctonia solani*.

9. Trizelia (2015), telah meneliti keanekaragaman cendawan entomopatogen pada *rhizosfer* berbagai tanaman sayuran oleh di Laboratorium pengendalian hayati jurusan hama dan penyakit tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 genus cendawan entomopatogen pada *rhizosfer* berbagai tanaman sayuran, yaitu *Metarhizium*, *Beauveria* dan *Aspergillus*, dengan keanekaragaman cendawan entomopatogen tertinggi didapatkan pada *rhizosfer* tanaman tomat.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu, untuk mengetahui genus cendawan indigenous *rhizosfer* tanaman kentang di Buluballea.

F. Kegunaan Penelitian

1. Untuk mengeksplorasi kekayaan sumber daya hayati sehingga menambah biodiversitas hayati di Indonesia
2. Untuk menambah informasi tentang cendawan indegenous *rhizosfer* pada tanaman kentang di Buluballea
3. Sebagai referensi untuk penelitian yang ada kaitannya dengan penelitian ini.



BAB II

TINJAUAN TEORETIS

Allah SWT menciptakan segala sesuatu dengan manfaat ataupun kegunaannya masing-masing, yang menjadi tanda kebesaran-Nya. Hal ini diperkuat pada salah satu ayat Al Qur'an pada surah Ali-Imran/ 3: 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
 وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemahannya: *(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.*

Kata رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا kemudian menjelaskan pengakuan atas kebesaran Tuhan, yang didapati setelah memikiran betapa hebatnya kejadian langit dan bumi. Bahwa segala sesuatu yang diciptakan-Nya tiada yang sia-sia, termasuk tanaman kentang yang memiliki manfaat, begitupun cendawan yang didapatkan pada *rhizosfer* kentang di Buluballea.

A. Tinjauan Teori Kentang (Solanum tuberosum L.)

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting di Indonesia dan dunia. Sebagai bahan makanan, umbi kentang mengandung nutrisi cukup penting diantaranya protein, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro. Disamping itu juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K (Nurmayulis, 2005).

Kentang mengandung asam amino yang seimbang sehingga sangat baik untuk kesehatan manusia. Selain itu kandungan vitamin dalam kentang jauh lebih tinggi dibandingkan tanaman lainnya, seperti padi, gandum, dan jagung. Perbandingan protein dengan karbohidrat pada tanaman kentang lebih tinggi daripada tanaman serealia maupun tanaman umbi lainnya (Budi, 1997).

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman umbi-umbian bernilai ekonomis tinggi dan memberikan keuntungan lebih untuk petani karena harga umbi yang relatif stabil serta umbi kentang dapat disimpan lebih lama daripada sayuran lainnya (Ridwan, 2010).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Indonesia merupakan salah satu komoditas sayuran penting karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Indonesia merupakan produsen kentang terbesar di Asia Tenggara dan berada pada posisi kedua setelah China di antara negara-negara prioritas di Pusat Kentang Internasional (International Potato Center- CIP) di kawasan Asia Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik (Dimiyati 2003). Produksi kentang di Indonesia meningkat dua

kali lipat dalam 19 tahun terakhir, yaitu dari 525.839 t pada tahun 1991 menjadi 1.060.580 t pada tahun 2010. Area kentang juga meningkat lebih dari 50% yaitu dari 39.620 ha menjadi 66.508 ha, dan produktivitas meningkat 22% dari 13,2 t/ha menjadi 15,9 t/ha (Dirjen Hortikultura 2011). Sejak tahun 1980-an, varietas kentang yang banyak ditanam petani di Indonesia adalah varietas Granola yang menempati sekitar 80 sampai 85% dari luasan kentang di Indonesia. Basuki *et al.* (2005) menyatakan bahwa varietas Granola merupakan varietas yang sangat disukai petani ditinjau dari tipe pertumbuhan maupun hasilnya.

Secara bertahap dan berkesinambungan penelitian intensif terhadap komoditas kentang mendapat perhatian dan prioritas. Pengembangan agribisnis kentang diprioritaskan antara lain di provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Sumatra Utara, Sumatra Barat dan Sulawesi Selatan (Susiana dkk, 2004).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) menjadi salah satu alternatif makanan pokok yang mendapat prioritas dari pemerintah untuk dikembangkan, karena dapat dibuat beraneka jenis makanan baik berupa rebusan, kripik atau gorengan. Selain itu juga bermanfaat sebagai food terapi bagi penderita diabetes, untuk perawatan kecantikan maupun pengobatan lainnya. Tingginya tingkat konsumsi masyarakat akan beras, yaitu 140 kg/kapita/tahun, dan semakin berkurangnya lahan pengembangan komoditas padi menyebabkan adanya import beras 2 juta ton/tahun (Dirjen Hortikultura, 2011).

Kentang merupakan salah satu produk tanaman yang berpotensi untuk diverifikasi pangan. Tanaman kentang juga menjadi salah satu komoditas pangan di

Indonesia yang sudah di ekspor, produk kentang di Indonesia mengalami pertumbuhan rata-rata 5% pertahunnya dan mencapai lebih dari 1 juta ton pada tahun 2006 dengan luas areal tanaman 60.000 ha tetapi hanya dapat memenuhi 10% konsumsi nasional. Yaitu 8,9 juta ton per tahun. Disamping produksi yang belum cukup, volume dan nilai ekspor kentang sejak (1998) (31.024 ton atau senilai US\$ 5,88 juta) terus mengalami penurunan (Bisnis Indonesia Online, 2008).

Kebutuhan dalam negeri akan kentang olahan (chip, french fries dan tepung) berkisar 8,9 juta ton/tahun. Selama ini produksi kentang nasional masih +1,1 juta ton/tahun, termasuk kentang sayuran, dari luas panen 80.000 ha (Kementerian Pertanian, 2010). Agribisnis kentang menjanjikan keuntungan besar, jika dikelola secara optimal. Dengan umur tanaman berkisar 3 bulan, dapat disimpan lebih dari 3 bulan, jika tingkat produksi 30 ton/ha (rata-rata produksi di negara maju) dengan harga tingkat petani Rp. 5.000,-/kg maka akan diperoleh Rp.150 juta/ha/musim. Namun, produktivitas rata-rata nasional masih berkisar 10 ton/ ha dari potensi hasil 40 ton/ha (Direktorat Perbenihan Hortikultura, 2010).

Rendahnya produktivitas kentang di Indonesia disebabkan oleh teknik budi daya yang belum optimal, kurangnya ketersediaan bibit yang bermutu dan bersertifikat, serta serangan organisme pengganggu tanaman. Salah satu penyakit pada kentang adalah penyakit layu yang disebabkan bakteri *Ralstonia solanacearu* dan cendawan *Fusarium oxysporum*. Infeksi patogen ini dilaporkan dapat menyebabkan kerugian besar pada berbagai sentra produksi dan ancaman pada daerah target pengembangan di Indonesia (Tutik, 2014).

Peningkatan produksi kentang secara optimal dapat dilakukan dengan memadukan teknologi budidaya pengendalian hama, dan penyakit secara terpadu, penanganan pasca panen dan lain-lain. Namun pada kenyataannya di lapangan sering ditemui kendala yang mempengaruhi produksi, antara lain kendala biologi berupa gangguan penyakit. Ada beberapa jenis penyakit yang sering ditemukan pada pertanaman kentang antara lain penyakit layu, penyakit daun menggulung, busuk umbi, dan hawar daun kentang (Rubatzky, 1998).

a) Deskripsi

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman dikotil semusim. Berbentuk semak atau herba dengan filotaksis spiral. Tinggi tanaman mencapai 100 cm dari permukaan tanah. Tanaman ini umumnya ditanam dari umbi. Daun-daun pertama tanaman kentang berupa daun tunggal sedangkan daun-daun berikutnya berupa daun majemuk (Nurhidayah dkk, 2001). Daun tanaman kentang menyirip majemuk dengan lembar daun bertangkai, dan batang di bawah permukaan tanah (*stolon*). Warna bunga tanaman ini bermacam-macam, seperti putih, biru, ungu, terdapat pada tukul-tukul dengan percabangan dikotomik dengan ibu tangkai yang panjang. Buahnya buah buni yang bulat dengan kelopak yang tetap (Gembong, 1994). Batang di atas tanah berdiri tegak, awalnya halus dan akhirnya menjadi persegi serta bercabang jika pertumbuhannya sudah berlanjut. Bentuk pertumbuhan tanaman berkisar dari kompak hingga menyebar. Batang di bawah permukaan tanah (*rhizoma*), umumnya disebut *stolon*. *Stolon* tersebut dapat menimbun dan menyimpan produk fotosintesis pada bagian ujungnya sehingga membentuk umbi. Pada umbi terdapat

banyak mata yang bersisik yang dapat menjadi tanaman baru. Warna daging umbi biasanya kuning muda atau putih tetapi ada kultivar yang berwarna kuning cerah, jingga, merah atau ungu. Bentuk umbi beragam, ada yang memanjang, kotak, bulat atau pipih (Sunarjono, 2007).

Secara morfologi, umbi adalah batang pendek, tebal dan berdaging dengan daun yang berubah menjadi kerak atau belang, berdampingan dengan tunas samping (*aksilar*), yang dikenal dengan “mata”. Tunas tersebut membentuk susunan spiral yang tertekan pada permukaan umbi, dengan jumlah yang makin banyak mendekati titik apikal. ‘Mata’ berada pada belang ketiak daun dan tetap dominan selama perbesaran umbi. Sebenarnya, setiap mata adalah sekelompok tunas, dan setiap tunas mampu tumbuh menjadi batang (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).



Gambar 2.3 Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) (Sumber: <http://facweb.furman.edu/>).

b) Jenis-Jenis Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Menurut (Agus, 2012) terdapat beberapa varietas kentang yang telah ditanam di Indonesia, yaitu:

1. Kentang varietas Alpa

Tanaman berbatang kuat-sedang, daunnya rimbun bunganya berwarna ungu dan biasa berbuah. Sangat peka terhadap penyakit *Phytophthora infestans* dan virus daun menggulung. Namun, tanaman ini tahan terhadap penyakit kutil. Umur varietas ini dikelompokkan kedalam kentang berumur sedang-tinggi. Umbinya bulat sampai bulat telur dan dagingnya berwarna kuning muda.

2. Kentang varietas Catella

Varietas ini berbatang kecil, agak lemah, dan berdaun rimbun. Bunganya putih dan sulit berbuah. Tanaman ini peka sekali terhadap penyakit *Phytophthora infestans*. Di daerah Lembang (Jawa Barat), Cattela tidak tahan pada musim hujan (iklim basah). Catella tergolong varietas sedang dengan umur panen 100 hari. Umbinya bulat, seragam, bermata dangkal, dan dagingnya berwarna kuning. Pada saat panen, umbi yang tergolong jelek hanya sedikit (5%). Umbi ini cukup tahan lama dibiarkan dalam tanah (Bisa mencapai 3 bulan ketahanannya).

3. Kentang varietas Cosima

Batangnya besar, agak kuat, dan daunnya rimbun. Bunganya berwarna ungu dan tidak pernah berbuah. Tanaman agak tahan lama terhadap penyakit *Phytophthora infestans*, dan agak peka terhadap virus daun menggulung. Di daerah

Pangalengan dan Lembang (Jawa Barat), Cosima lebih tahan hujan (iklim basah) jika dibandingkan dengan Catella.

4. Kentang varietas Dasiree

Varietas ini berbunga ungu dan mudah berbuah. Tanaman peka terhadap penyakit *Phytophthora infestans*, penyakit layu, dan virus daun menggulung. Dasiree termasuk kentang berumur sedang dengan umur panen 100 hari dan produktivitasnya tinggi. Umbinya bulat sampai bulat telur, bermata dangkal, kulitnya berwarna merah, dan dagingnya kuning cenderung kemerah-merahan.

5. Kentang varietas Granola

Granola tahan terhadap penyakit kentang umumnya, misalnya bila daya serang suatu penyakit terhadap varietas kentang lain bisa 30%, tetapi Granola hanya 10%. Umur panen normal 90 hari, meskipun umur 80 hari sudah bisa dipanen.

c) Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Senyawa kimiawi yang dikandung oleh kentang termasuk dalam golongan glikoalkaloid, dengan dua macam senyawa utama, yaitu solanin dan *chaconine*. Biasanya senyawa ini dalam kentang berkadar rendah dan tidak menimbulkan efek yang merugikan bagi manusia. Meskipun demikian, kentang yang berwarna hijau, bertunas, dan secara fisik telah rusak atau membusuk dapat mengandung kadar glikoalkaloid dalam kadar yang tinggi. Kadar glikoalkaloid yang tinggi dapat menimbulkan rasa pahit dan gejala keracunan berupa rasa seperti terbakar dimulut, sakit perut, mual, dan muntah (BPOM, 2008).

Selain itu, tanaman kentang juga mengandung Phytoalexin. Pada tanaman kentang ditemukan Phytoalexin norsesquiterpenoid dan rishitin. Phytoalexin adalah senyawa antimikroorganisme dengan berat molekul yang kecil yang terakumulasi dalam tanaman sebagai akibat dari adanya infeksi atau cekaman (Kuc, 1995).

Komposisi kimia kentang sangat bervariasi tergantung varietas, tipe tanah, cara budidaya, cara pemanenan, tingkat kemasakan dan kondisi penyimpanan.

Kandungan zat gizi dalam 100 g kentang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Kentang Tiap 100 g

Komponen	Jumlah
Protein (g)	2.00
Lemak (g)	0.10
Karbohidrat (g)	19.10
Kalsium (mg)	11.00
Fosfor (mg)	56.00
Serat (g)	0.30
Zat besi (mg)	0.70
Vitamin B1 (mg)	0.09
Vitamin B2 (mg)	0.03
Vitamin C (mg)	16.00
Niasin (mg)	1.40
Energi (kal)	83.00

Sumber: Agus, 2010.

d) Sejarah

Tanaman ini berasal dari daerah subtropis di Eropa yang masuk ke Indonesia pada saat bangsa Eropa memasuki Indonesia di sekitar abad ke 17 atau 18 (Budi, 1997).

e) Habitat dan Penyebaran

Kentang termasuk tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropika dan subtropika (Ewing dan Keller, 1982), dapat tumbuh pada ketinggian 500 sampai 3000 m di atas permukaan laut, dan yang terbaik pada ketinggian 1300 m di atas permukaan laut. Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang subur, mempunyai drainase yang baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir. Tanaman kentang toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas, yaitu 4,5 sampai 8,0, tetapi untuk pertumbuhan yang baik dan ketersediaan unsur hara, pH yang baik adalah 5,0 sampai 6,5.

Tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah, yaitu 15°C sampai 20°C, cukup sinar matahari, dan kelembaban udara 80 sampai 90 % (Sunarjono, 2007). Suhu tanah berhubungan dengan proses penyerapan unsur hara oleh akar, fotosintesis, dan respirasi. Menurut Burton (1981), untuk mendapatkan hasil yang maksimum tanaman kentang membutuhkan suhu optimum yang relatif rendah, terutama untuk pertumbuhan umbi, yaitu 15,5 °C. Dengan Penambahan suhu 10 °C sampai 17,8 °C, respirasi akan bertambah dua kali lipat.

f) Klasifikasi Kentang (*Solanum tuberosum*)

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Subdivisi : Magnoliopsida
 Classis : Dicotyledoneae
 Ordo : Solanales
 Familia : Solanaceae
 Genus : *Solanum*
 Species : *Solanum tuberosum* L. (Gembong, 1994).

B. Tinjauan Teori Rhizosfer

Tanah merupakan habitat bagi organisme dari yang berukuran makro seperti cacing, predator seperti tikus, maupun hewan lainnya yang hidup di tanah, hingga yang berukuran mikro seperti cendawan, bakteri, dan protozoa. Masing-masing organisme memiliki peran penting dalam siklus materi-energi yang sangat diperlukan oleh tanaman. Kolaborasi dan aktivitas organisme tanah ini memerlukan kondisi lingkungan yang mendukung seperti temperatur, pH, struktur tanah, kelembaban, dan faktor-faktor yang lain (Siti, 2014).

Mikroorganisme di dalam tanah memiliki peran penting dalam menjaga kesuburan tanah karena mikroorganisme memiliki peran yaitu sebagai dekomposer. Menurut (Handayanto, 2007), fungsi utama dari dekomposer ini adalah melapukkan residu: imobilisasi hara dalam biomasnya, menghasilkan senyawa organik baru sebagai sumber nutrisi dan energi bagi organisme lain. Kolaborasi fungsi

mikroorganisme tanah akan menghasilkan hara yang dapat digunakan oleh tanaman. Beberapa mikroorganisme yang menyelimuti perakaran tanaman sehat diketahui sebagai pelindung dari serangan patogen layu. Pada perakaran tanaman sehat, bakteri antagonis *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Streptomyces* sp. dilaporkan dapat mengendalikan *R. solanacearum* pada kentang (Nurbaya *et al*, 2011).

Secara alami tanah memiliki potensi mikroorganisme yang mampu menekan perkembangan patogen dalam tanah. Sebagian besar mikroorganisme antagonis tersebut hidup sebagai saprofit. Kemampuan organisme dalam beradaptasi terhadap berbagai keadaan lingkungan merupakan potensi besar untuk digunakan sebagai agen pengendali hayati (Baker, 1974).

Rhizosfer merupakan bagian tanah yang berada di sekitar perakaran tanaman dan berperan sebagai pertahanan luar bagi tanaman terhadap serangan patogen akar. Konsep *rhizosfer* pertama kali dikemukakan oleh Hiltner. Populasi mikroorganisme di *rhizosfer* biasanya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah bukan *rhizosfer* (Lynch, 1990). Menurut Foster (1985) beberapa mikroorganisme *rhizosfer* berperan penting dalam siklus hara dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman, mempengaruhi aktivitas mikroorganisme serta sebagai pengendali hayati terhadap patogen akar.

Lingkungan *rhizosfer* total ditentukan oleh interaksi dari tanah, tanaman, dan organisme yang berasosiasi dengan akar (Lynch 1990). Hubungan antara organisme dan akar dapat menguntungkan, merusak, atau netral tetapi seiring pengaruhnya tergantung pada kondisi tanah. Menurut Jeger (2001) kehadiran sejumlah

populasi organisme baik yang bersifat antagonis, patogen, maupun saprofit dapat menambah keragaman spesies di dalam komunitas alami tanaman. Berdasarkan bibliografinya, *rhizosfer* dicirikan dengan aktivitas biologinya yang paling tinggi pada tanah (Patkowska, 2002).

Rhizosfer merupakan bagian tanah yang dipengaruhi perakaran dan substansi yang dikeluarkan dari akar ke dalam larutan tanah, sehingga tercipta kondisi yang menyenangkan bagi bakteri tertentu tanaman. Adanya mikroorganisme antagonis pada daerah *rhizosfer* dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah Mikroorganisme. Mikroorganisme antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati (Hasanuddin, 2003).

Pada *rhizosfer* terdapat organisme yang merugikan di sekitar akar dari tanaman yang sakit dan organisme yang bermanfaat di sekitar akar dari tanaman yang sehat. Fakta biologi utama dari *rhizosfer* atau daerah yang dipengaruhi akar adalah jumlah yang banyak dan aktivitas yang tinggi dari mikroorganisme tanah dalam area ini dibandingkan dengan tanah tanpa akar (Bruehl, 1987).

Pada daerah *rhizosfer* biasanya digunakan sebagai agen pengendalian hayati karena keberadaan mikroorganisme yang beragam. Mikroorganisme antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati. Selain sebagai agen antagonis, mikroorganisme tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan memproduksi senyawa-senyawa stimulat pertumbuhan seperti auksin dan fitohormon (Waksman, 1952).

Pentingnya populasi mikroorganisme di sekitar *rhizosfer* adalah untuk memelihara kesehatan akar, pengambilan nutrisi atau unsur hara, dan toleran terhadap stress atau cekaman lingkungan pada saat sekarang telah dikenal. Mikroorganisme menguntungkan ini dapat menjadi komponen yang signifikan dalam manajemen pengelolaan untuk dapat mencapai hasil, yang mana ditegaskan bahwa hasil tanaman budidaya dibatasi hanya oleh lingkungan fisik alamiah tanaman dan potensial genetik bawaan. Mikroorganisme *rhizosfer* menghasilkan senyawaan seperti *growth hormon* dan phytotoxin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Keanekaragaman substrat dalam *rhizosfer* yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman menunjukkan banyaknya produk yang bermanfaat (Intan, 2007).

C. Tinjauan Teori Cendawan

Menurut Gandjar *et al* (2006), cendawan adalah sel eukariotik tidak memiliki klorofil, tumbuh sebagai hifa, memiliki dinding sel yang mengandung kitin, bersifat heterotrof, menyerap nutrisi melalui dinding selnya, dan mengekskresikan enzim-enzim ekstraselular ke lingkungan melalui spora, melakukan reproduksi seksual dan aseksual. Cendawan makroskopik yang memiliki tubuh buah besar, dikenal sebagai makrofungi. Penemuan mikroskop telah mengungkap lebih banyak dari bagian-bagian yang semula tidak terlihat sama sekali, akan tetapi merupakan bagian penting dari makrofungi tersebut. Makrofungi (jamur makroskopis) adalah mencakup banyak jamur yang berukuran besar, makroskopik dengan tubuh buah yang kompleks.

Bagian penting tubuh cendawan adalah yaitu suatu struktur fungus berbentuk tabung menyerupai seuntai benang panjang, ada yang tidak bersekat, dan ada yang bersekat. Hifa dapat tumbuh bercabang-cabang sehingga merupakan jaringan, bentuk ini dinamakan miselium. Pada satu koloni jamur ada hifa yang menjalar dan ada hifa yang menegak. Biasanya hifa yang menegak ini menghasilkan alat-alat pembiak yang disebut spora, sedang hifa yang menjalar berfungsi untuk menyerap nutrisi dari substrat dan menyangga alat-alat reproduksi. Hifa yang menjalar disebut hifa vegetatif dan hifa yang tegak disebut hifa fertil. Pertumbuhan hifa berlangsung terus-menerus di bagian apikal, sehingga panjangnya tidak dapat ditentukan secara pasti. Diameter hifa umumnya berkisar 3-30 mikrometernya. Spesies berbeda memiliki diameter berbeda pula dan ukuran diameter itu dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan (Carlile, 2001).

Cendawan sederhana dapat berupa sel tunggal saja atau berupa benang-benang hifa saja, tetapi pada cendawan tingkat tinggi terdiri atas anyaman hifa yang disebut *prosenkim* dan *pseudoparenkim*. *Prosenkim* ialah anyaman hifa yang kendur, sedangkan *pseudoparenkim* ialah jalinan hifa yang lebih padat dan seragam. Seringkali ada anyaman hifa yang padat sekali dan berguna untuk mengatasi keadaan buruk disebut *rizomorf* (Dwidjoseputro, 1981).

Cendawan termasuk organisme heterotrofik (memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya). Adapun yang hidup dari benda organik mati yang terlarut disebut saprofit. Saprofit menghancurkan sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang kompleks, menguraikannya menjadi zat-zat kimia yang lebih sederhana, yang

kemudian dikembalikan ke dalam tanah, dan selanjutnya meningkatkan kesuburannya. Menurut (Michael, 2007) cendawan terbagi menjadi empat kelas yakni:

1. Kelas Phycomycetes

Biasa disebut sebagai cendawan “primitive” dalam skala evolusi. Adapun ciri yang dimiliki yaitu tidak memiliki septum di dalam hifa, yang membedakan kelas phycomycetes dengan kelas yang lainnya. Cendawan kelas ini merupakan cendawan jenis umum yang dapat ditemukan dalam udara dan tanah. Phycomycetes mempunyai talus miselium yang berkembang dengan baik. Hifa fertil menghasilkan sporangium pada ujung sporangiospora. Reproduksi seksual pada beberapa genus terjadi dengan peleburan ujung-ujung hifa yang terdiri dari lepuh-lepuh terminal cabang-cabang hifa.

2. Kelas Ascomycetes

Pembentukan askus yang merupakan tempat dihasilkannya askospora menjadi ciri kelas ini. Beberapa askomycetes membentuk tubuh buah atau askokarp yang melindungi askus bersama askosporanya. Dari 15.000 spesies kebanyakan hidup sebagai saprofit.

3. Kelas Basidiomycetes

Adanya basidiospora yang terbentuk di luar pada ujung atau sisi basidium, menjadi ciri kelas cendawan ini. Basidiomycetes yang banyak dikenal meliputi cendawan papan pada pepohonan, dan cendawan karat serta cendawan gosong yang

menghancurkan serealia. Banyak cendawan yang bersifat beracun; mikotoksin yang dihasilkannya atau racun cendawan, dapat menyebabkan kematian jika termakan.

4. Kelas Deuteromycetes

Cendawan yang tingkat reproduksinya belum ditemukan. Namun demikian untuk memudahkan dalam arena tingkat konidiumnya begitu jelas dan tidak asing lagi, banyak spesies yang masih digolongkan ke dalam kelas ini meskipun reproduksinya sudah jelas. Sebagaimana besar cendawan yang bersifat patogenik pada manusia berasal dari kelas ini. Mereka sering sekali membentuk spora aseksual beberapa macam di dalam spesies yang sama, sehingga dapat memudahkan identifikasi di laboratorium.

Tabel 2.2. Ciri-ciri utama kelas-kelas cendawan

Kelas				
Ciri-Ciri	Phycomycetes	Ascomycetes	Basidiomycetes	Deuteromycetes
Miselium	Aseptat/senositik	Septat	Septat	Septat
Spora Aseksual	Sporangiospora, kadang-kadang konidia	Konidia	Konidia	Konidia
Spora Seksual	Zigospora, Oospora	Askospora	Besidiospora	Tidak diketahui
Habitat Alamiah	Air,tanah, hewan	Tanah,tumbuhan, hewan	Tanah, tumbuhan	Tanah, tumbuhan,hewan

D. Tinjauan Teori Cendawan Rizosfer

Mikroorganisme di dalam tanah memiliki peran penting dalam menjaga kesuburan tanah karena mikroorganisme memiliki peran yaitu sebagai dekomposer. Fungi tanah dikelompokkan menjadi 3, yaitu (1) fungi dekomposer, (2) fungi mutualis, dan (3) fungi patogen dan parasit; dan cendawan penting yang terdapat di tanah antara lain genus *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Penicellium*, dan *Saccharomyces* (Handayanto, 2007).

Mikroorganisme yang hidup pada daerah *rhizosfer* biasanya digunakan sebagai agen pengendalian hayati. Keberadaan mikroorganisme antagonis pada daerah *rhizosfer* dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroorganisme. Mikroorganisme antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati. Selain sebagai agen antagonis, mikroorganisme tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan memproduksi senyawa-senyawa stimulat pertumbuhan seperti auksin dan fitohormon (Waksman 1952).

Menurut Rao (1994) bahwa kualitas dan kuantitas bahan organik yang ada dalam tanah mempunyai pengaruh langsung terhadap jumlah jamur dalam tanah, karena jamur dalam tanah nutrisinya heterotrofik. Demikian juga Sutedjo (1991) menyatakan bahwa jamur tanah hidupnya tergantung pada ketersediaan bahan organik dan jamur sangat sensitif terhadap tanah kering, sehingga pada tanah yang kering kandungan jamurnya rendah.

Aplikasi pestisida dapat secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kerapatan dan keragaman mikroorganisme tanah. Pestisida mempengaruhi pertumbuhan cendawan, perkecambahan spora, kemampuan bertahan hidup dan kemampuan bersaing dengan mikroorganisme lain. Pengaruh tersebut dapat meningkatkan atau mengurangi kerapatan inokulum cendawan tanah baik cendawan saprofit maupun cendawan patogen. Salah satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan pada tanah dikarenakan penggunaan pestisida mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam tanah secara langsung dengan menghambat atau menstimulasi pertumbuhan dan reproduksi, secara tidak langsung melalui interaksi terhadap habitat ekosistem tanah atau mengubah jumlah unsur hara dalam tanah. Penggunaan fungisida yang tidak spesifik dapat mengurangi bahkan menghilangkan mikroorganisme bukan sasaran yang bersifat antagonis terhadap cendawan patogen (Schipper, 1979).

Untuk memperkecil kehilangan hasil pertanian yang disebabkan oleh penyakit tanaman khususnya yang disebabkan oleh cendawan berbagai cara pengendalian telah dilaksanakan diantaranya sanitasi lingkungan, penggunaan varietas resisten dan pemakaian bahan kimia, akan tetapi hasil yang diperoleh belum memuaskan. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai agen pengendali penyakit idealnya menggunakan potensi musuh alami setempat dengan harapan bahwa mikroorganisme tersebut akan bekerja lebih efektif dan didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai tidak menyebabkan terjadinya perubahan ekosistem dan lebih murah untuk diformulasikan. Dalam usaha pengendalian diusahakan pengendalian

secara hayati sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida. Pengendalian secara biologi dengan menggunakan cendawan yang bersifat antagonis terhadap cendawan patogen adalah alternatif pengendalian yang tepat karena tidak berdampak negatif terhadap lingkungan (Sastrahidayat, 1990).

Beberapa mikroorganisme antagonis yang mampu menekan patogen adalah dari kelompok cendawan khususnya pada famili Moniliales, misalnya *Verticillium sp*, *Trichoderma sp* dan *Gliocladium sp*. Pada genus *Trichoderma sp*. diketahui ada beberapa spesies yang dapat memarasit cendawan lain dan sangat potensial untuk digunakan sebagai agen pengendali hayati (Elad, 1982).

Cendawan rhizosfer membantu pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti peningkatan penyerapan nutrisi, sebagai control biologi terhadap serangan patogen, dan juga menghasilkan hormon pertumbuhan bagi tanaman (Chanway, 1997). Banyak jenis jamur dapat diisolasi dari *rhizosfer* tanaman budidaya seperti cabai, kentang, tembakau dan jagung, jamur ini dapat memacu pertumbuhan tanaman sehingga termasuk dalam kelompok Plant Growth Promoting Fungi/ PGPF (Hyakumachi, 2003).

Pentingnya populasi mikrobia di sekitar *rhizosfer* adalah untuk memelihara kesehatan akar, pengambilan nutrisi atau unsur hara, dan toleran terhadap stress atau cekaman lingkungan pada saat sekarang telah dikenal. Mikroorganisme menguntungkan ini dapat menjadi komponen yang signifikan dalam manajemen pengelolaan untuk dapat mencapai hasil, yang mana ditegaskan bahwa hasil tanaman

budidaya dibatasi hanya oleh lingkungan fisik alamiah tanaman dan potensial genetik bawaan (Intan, 2007).

E. Tinjauan Teori Kelurahan Pattapang

1. Letak Kelurahan Pattapang

Kelurahan Pattapang berada di Kecamatan Tinggimoncong, berada pada wilayah administrasi pemerintahan Kabupaten Gowa dengan batas wilayah sebagai berikut :

- a. Sebelah Timur berbatasan dengan Kelurahan Kanreapia
 - b. Sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Malino
 - c. Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Tonasa
 - d. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Buluttana/Gunung Bawakaraeng
- (Laporan Kantor Kel. Pattapang, 2015)

Pembagian wilayah Kelurahan Pattapang terdiri dari 4 (empat) lingkungan, 8 (delapan) RW:

- a. Lingkungan Pattapang
 - 1) RW Lemo-lemo terdiri dari 2 RT
 - 2) RW Pattapang terdiri dari 4 RT
- b. Lingkungan Kampung Baru
 - 1) RW Kampung Baru terdiri dari 2 RT
 - 2) RW Bandingea terdiri dari 4 RT
- c. Lingkungan Lembanna
 - 1) RW Lembanna terdiri dari 3 RT

2) RW Tappanjeng terdiri dari 3 RT

d. Lingkungan Buluballea

1) RW Buluballea terdiri dari 3 RT

2) RW Maddakko terdiri dari 3 RT (Laporan Kantor Kel. Pattappang, 2015)

2. Luas Wilayah Kelurahan Dalam Tata Guna Lahan

Luas wilayah Kelurahan Pattappang= 1.883,32 **km²**. terdiri dari :

- | | |
|----------------------------|---|
| a. Lingkungan Kampung Baru | :376.668 km ² |
| b. Lingkungan Pattappang | : 659.162km ² |
| c. Lingkungan Buluballea | : 564.996km ² |
| d. Lingkungan Lembanna | : 282.498km ² (Laporan Kantor Kel. Pattappang, 2015) |

3. Topografi Kelurahan

Kelurahan Pattappang adalah salah satu daerah yang istimewa dibanding dengan daerah lainnya. Industri hortikultura, industri perkebunan dan industri agrowisata mulai merambah ke daerah ini, Daerah yang berada diatas ketinggian 1.500 DPL, ini juga pemasok utama tanaman hortikultura ke Kota Makassar dan sekitarnya (Laporan Kantor Kel. Pattappang, 2015).

4. Iklim dan Curah Hujan

Kelurahan Pattappang memiliki iklim yang sama dengan Kelurahan-Kelurahan lain yang ada di wilayah Kabupaten Gowa, Kecamatan Tinggimoncong yakni iklim tropis karena curah hujannya sangat rendah, memiliki dua tipe musim yakni musim kemarau dan musim hujan sehingga dengan tipe iklim seperti ini maka

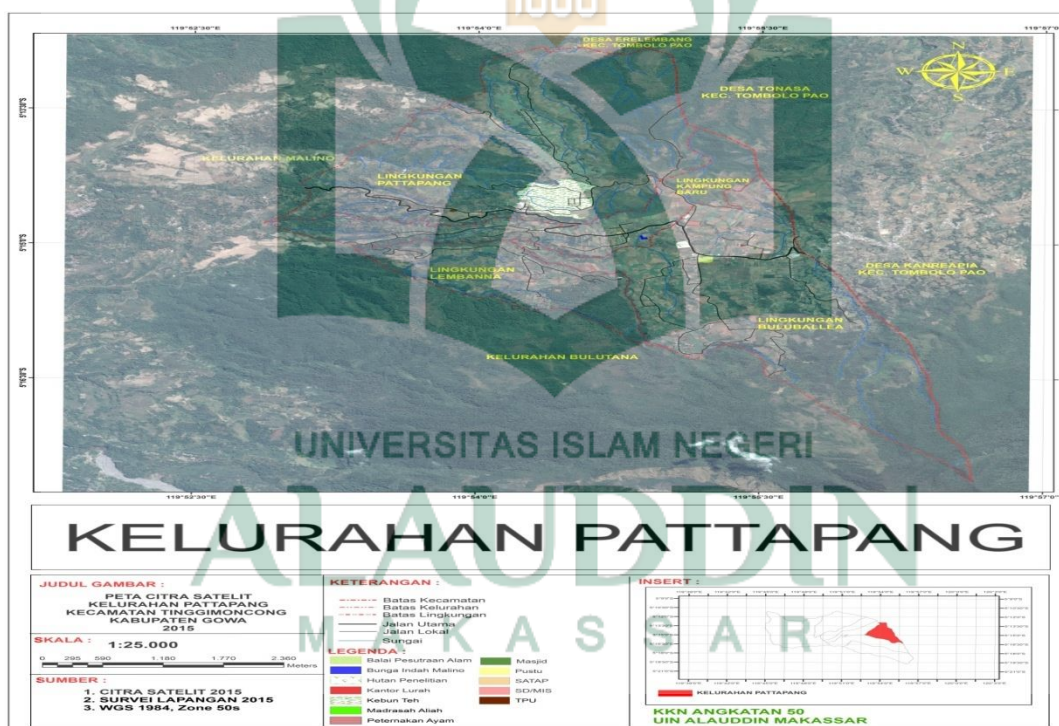
daerah tersebut dapat di Tanami berbagai jenis sayuran seperti kubis, wortel, sawi, daun bawang, dan lain sebagainya. Jenis tanah sedikit asam dengan pH tanah berkisar antara 4,5 - 5, dan suhu berkisar 18°C – 20°C. Selain itu dengan iklim dan suhu yang mendukung daerah tersebut juga dapat ditanami buah-buahan seperti strawberry dan jeruk limau. Dengan iklim yang mendukung ini dalam setahun masyarakat dapat memanen hasil kebunnya maksimal 3 kali dengan jumlah air yang cukup tersedia, Musim kemarau rata-rata berlangsung antara bulan Agustus sampai September dan musim hujan terjadi mulai bulan oktober sampai April, keadaan seperti ini berganti setiap setengah tahun setelah melewati masa peralihan yaitu bulan Mei, Juni dan Juli setiap tahunnya (Laporan Kantor Kel. Pattappang, 2015).

5. Hidrologi dan Tata Air

Wilayah Kelurahan Pattappang adalah wilayah yang sangat potensial untuk lahan pertanian hortikultura. Sumber air pada Kelurahan ini langsung berasal dari pegunungan. Yang terdiri dari dua aspek yaitu air permukaan dan air tanah. Untuk air permukaan dapat dilihat dengan adanya sungai kecil dan irigasi yang dapat difungsikan sebagai saluran untuk areal perkebunan, sedangkan kondisi air tanah terlihat dengan adanya beberapa sumur sebagai penunjang utama dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakat dalam hal penyediaan air bersih rumah tangga dan sebagian untuk pertanian (Laporan Kantor Kel. Pattappang, 2015).

6. Perekonomian Masyarakat Kelurahan

Keadaan Sosial Ekonomi Masyarakat Kelurahan Pattappang berdasarkan dengan data yang telah di peroleh dari Sensus Penduduk Kelurahan Pattappang menghasilkan bahwa di Kelurahan Pattappang 10 % sudah dapat dikatakan masyarakat sejahtera 1, 60 % masyarakat sejahtera, dan 30 % tergolong masyarakat pra sejahtera (Laporan Kantor Kel. Pattappang, 2015).



Sumber: Laporan Kantor Kel. Pattappang (2015)

Gambar: Peta Kantor Kel. Pattappang Kec Tinggimoncong Kab.

F. Ayat Yang Relevan

Di dalam Al-Qur'an Allah SWT telah mengingatkan untuk senantiasa melihat ciptaannya, agar kita sebagai ummatnya dapat memanfaatkan ciptaanNya.

QS Ali Imran/ 3: 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ۗ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

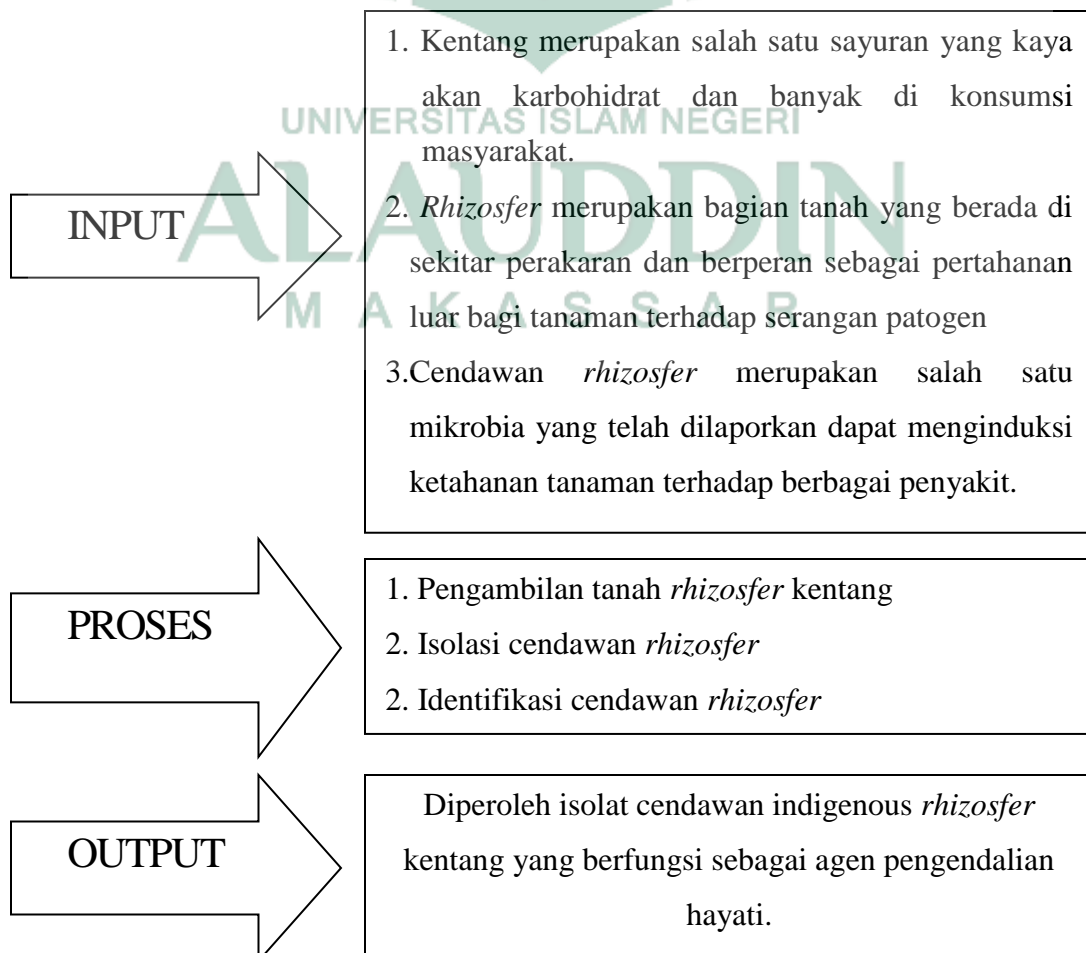
Terjemahannya: *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190). (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka (191)*

Pada ayat 190 dijelaskan alam, langit, dan bumi. Langit yang melindungimu dan bumi yang terhampar tempat kamu hidup. Pergunakanlah fikiranmu. Dan tiliklah pergantian antara siang dan malam. Semuanya penuh dengan ayat-ayat, tanda-tanda kebesaran Tuhan-mu. Langit adalah yang di atas kita, yang menaungi kita. Menakjubkan pada siang hari dengan berbagai warna awan-germawan, mengharukan malam harinya dengan berbagai bintang-gemintang. Bumi adalah tempat kita berdiam, penuh dengan aneka keganjilan, yang kian diselidiki kian mengandung rahasia ilmu yang belum terurai. Orang melihatnya dan mempergunakan

fikiran meninjaunya, masing-masing menurut bakat fikirannya. Semua akan terpesona dengan tabir alam yang luar biasa itu.

Selanjutnya ayat 191 menjelaskan bahwa ayat ini bermakna tawakkal dan ridha, menyerah dan mengakui kelemahan diri. Sebab itu bertambah tinggi ilmu seseorang, sekiranya bertambah ingatlah dia kepada Allah. Sebagai pengakuan atas kelemahan diri itu, di hadapkan pada kebesaran Allah, maka timbullah bakti dan ibadah kepada-Nya. Setelah memikirkan betapa hebat kejadian langit dan bumi beserta isinya menjadikan kita semakin takjub. Seperti cendawan *rhizosfer* yang diciptakan Allah pasti tidaklah sia-sia, maka sepatutnya kita berfikir tentang pemanfaatannya (Hamka, 1992).

F. Kerangka Pikir



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian bersifat kualitatif. Model penelitian ini bertujuan memperoleh isolat cendawan indigenous *rhizosfer* serta mengidentifikasi.

Adapun lokasi penelitian yaitu bertempat di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman UNHAS (Universitas Hasanuddin) Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian untuk mendapatkan hasil pada penelitian ini berupa penelitian kualitatif noninteraktif yaitu mengkaji berdasarkan analisis dokumen. Peneliti menghimpun, mengidentifikasi, menganalisis, dan mengadakan sintesis data, untuk kemudian memberikan interpretasi terhadap konsep, kebijakan, peristiwa yang secara langsung ataupun tidak langsung dapat diamati.

C. Variabel Penelitian

Adapun jenis variabel pada penelitian ini menggunakan variabel tunggal yaitu cendawan Indigenous *rhizosfer* kentang.

D. Defenisi Operasional Variabel

1. Isolasi adalah proses untuk memisahkan cendawan dari *rhizosfer* tanaman kentang, sehingga di dapatkan cendawan murni dengan cara di tumbuhkan pada media padat. Menggunakan media padat karena dapat memudahkan melihat pertumbuhan mikroorganismenya yang di isolasi.
2. Identifikasi adalah untuk mengetahui jenis cendawan yang telah di isolasi, dengan mengamati secara makroskopik dan mikroskopik dengan mencocokkan dengan buku Barnett dan Hunter.
3. Cendawan *Rhizosfer* adalah Cendawan yang di temukan di daerah perakaran tanaman kentang, yang dapat bersifat antagonis bagi cendawan patogen. Dan membantu pertumbuhan tanaman.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara (*interview*)
 - a. Pengambilan data melalui wawancara secara lisan dengan sumber data
2. Observasi (Pengamatan)
 - a. Pengamatan dilakukan dengan melibatkan indera, hasil pengamatan dilakukan dengan bantuan alat rekam elektronik (kamera dll).
3. Dokumentasi (Catatan yang menunjang penelitian)
 - a. Pengambilan data melalui dokumen tertulis maupun elektronik dari lembaga/instansi.
 - b. Dokumen diperlukan untuk mendukung kelengkapan data yang lain.

F. Instrumen Penelitian (Alat dan Bahan)

a. Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu tabung reaksi, pipet ukur, cawan petri, gelas benda, jarum ose, kaca preparat, mikroskop, dan LAF (*Laminar Air Flow*).

b. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanah *rhizosfer* kentang, aquades, PDA (*Potato Dextrose Agar*), kloramfenikol, laktofenol, dan alkohol.

G. Prosedur Kerja

Pengambilan tanah *rhizosfer* kentang

Pengambilan tanah *rhizosfer* dilakukan menurut Susiana (2009) dengan cara memisahkan akar tanaman kentang dari tanah pada lima titik. Pengambilan tanah beserta akar tanaman disimpan dalam kantong plastik steril, diikat kemudian dibawa ke laboratorium untuk penelitian selanjutnya.

Isolasi Cendawan Rizosfer

Isolasi cendawan dilakukan menurut Susiana (2009) *Rhizosfer* tanaman kentang diambil sebanyak 10 gram kemudian disuspensikan dalam 100 ml aquades steril lalu dihomogenkan selama 20 menit, setelah itu sebanyak 1 ml suspensi dipindahkan ke dalam 9 ml aquades steril dalam tabung reaksi, lalu dihomogenkan (pengenceran tahap 1/10-1), pengenceran yang sama dilakukan

sampai pengenceran 10^{-4} dan 10^{-6} pada lima sampel tanah. Hasil pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-5} masing-masing diambil 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri steril dengan menggunakan pipet ukur secara aseptis, kemudian medium PDA yang masih encer (suhu 45°C) yang telah ditambah kloromfenikol dituangkan kedalam cawan petri, kemudian dihomogenkan dengan cara menggoyangkan cawan petri sampai suspensi tersebar merata dalam media. Setelah itu diinkubasi pada suhu kamar ($22^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$) selama 5-7 hari. Untuk mendapatkan biakan murni maka dilakukan pemurnian jamur yang diperoleh (Affandi dkk, 2001). Pemurnian dilakukan dengan cara memindahkan satu koloni jamur pada medium PDA steril yang baru.

Identifikasi Cendawan

Identifikasi cendawan dilakukan menurut Susiana (2009) Gelas benda dibersihkan dengan alkohol kemudian dipanaskan sampai bebas lemak dan debu. Kaca preparat ditetesi laktofenol pada bagian tengah. Biakan jamur diambil secara aseptis menggunakan jarum ose kemudian diletakkan di atas gelas benda yang telah ditetesi laktofenol, kemudian diberi sedikit alkohol. Preparat ditutup dengan kaca penutup dan dilewatkan diatas api lalu dilihat dibawah mikroskop untuk mendapatkan ciri mikroskopiknya. Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan karakteristik cendawan yang diperoleh dari hasil pengamatan dengan buku identifikasi Barnett and Hunter (1998).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Allah SWT telah menciptakan manusia, hewan, dan tumbuhan di dunia ini dengan jumlah yang cukup banyak, jenis tumbuhan dan hewan yang dikenal manusia tidak kurang dari 1,5 juta, satu juta diantaranya jenis hewan, sisanya tumbuhan. Karena jumlahnya yang cukup besar, sedangkan daya ingat manusia terbatas maka perlu diciptakan suatu cara untuk mempelajari dan mengenali organisme tersebut dengan melihat ciri-ciri makhluk hidup tersebut. Dengan demikian perlu diciptakan suatu cara untuk memudahkan mempelajarinya. Salah satu cara yang tepat ialah menyusun tumbuhan, hewan dan cendawan itu kedalam kelompok-kelompok tertentu. Kegiatan pengelompokan ini lazimnya disebut klasifikasi. Hal ini berkaitan dengan QS Al-baqarah/ 2: 31:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ إِنْ

كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

Terjemahannya: *Dan Dia mengajarkan kepada Adam Nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada Para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar!"*

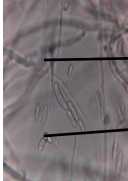
Pada ayat tersebut menjelaskan bahwa pemberian nama bagi makhluk hidup yang ada di alam raya ini adalah merupakan ungkapan kembali dari ilmu yang telah diberikan Allah SWT. ayat diatas juga menginformasikan bahwa manusia dianugrahi potensi untuk mengetahui nama atau fungsi dan karakteristik benda-benda termasuk hewan, tumbuhan dan cendawan. Dalam ilmu biologi tingkatan ini disusun oleh kelompok (takson) yang paling umum sampai yang paling khusus. Demikian dengan penelitian yang dilakukan pada tanah *rhizosfer* untuk mengetahui genus cendawan yang telah di isolasi dan di identifikasi pada perkebunan kentang Buluballea.

Pada pengambilan sampel pH tanah *rhizosfer* kentang di Buluballea yaitu 5-6, dan suhu 18°C dengan kelembapan berkisar 80-90%. Adapun hasil isolasi cendawan dari *rhizosfer* kentang diperoleh 22 isolat terdiri dari *Aspergillus* tiga isolat, *Fusarium* empat isolat, *Rhizopus* tiga isolat, *Gliocladium* satu isolat, *Nigrospora* satu isolat, *Beauveria* satu isolat, *Penicillium* satu isolat, *Cylindrocladium* satu isolat, dan didapatkan tujuh isolat cendawan yang belum diketahui genusnya. Identifikasi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis, untuk pengamatan makroskopis yaitu mengamati warna permukaan, warna reverse, tekstur, topografi, tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris dan pengamatan mikroskopis yaitu bentuk konidia dan bentuk hifa. Pengamatan makroskopis dan mikroskopis seperti terlihat pada Tabel 4.1.

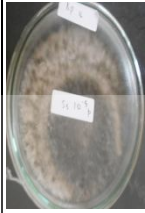

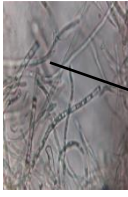
Tabel 4.1: Hasil pengamatan cendawan berdasarkan pengamatan makroskopis dan mikroskopis

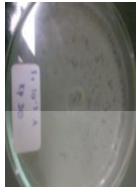

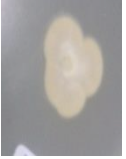
Kode Isolat	Pengamatan												
	Makroskopis								Mikroskopis				
	Warna Permukaan	Warna Balik Koloni	Tekstur	Topografi	Tetesan eksudat	Garis radial	Lingkaran Konsentris	Gambar	Bentuk Konidia	Bentuk Hifa	Gambar	Ket	Genus
KP 1	Hijau tua	Hijau kekuningan	Velvety	Rugose	-	✓	✓		Bulat	Bersekat		A. Konidiofor B. Konidia C. Hifa	<i>Aspergillus</i>
KP 2	Hijau tua dengan lingkaran putih	Merah	Velvety	Rugose	-	-	✓		Bulat	Bersekat		A. Konidia	<i>Aspergillus</i>
KP 3	Putih keabu-abuan	Cream	Glabrous	Verrugose	-	✓	-		-	Tidak bersekat		A. Hifa	Belum diketahui

KP 4	Hijau tua	Coklat muda	Velvety	Rugose	-	✓	✓		Bulat	Bersekat		<i>Gliocladium</i>
KP 5	Putih	Putih	Velvety	Rugose	✓	-	-		Kapsul	Tidak bersekat		<i>Fusarium</i>
KP 6	Hijau, Putih	Putih, kekuningan	Downy	Umbonatte	-	-	-		Bulat	Tidak bersekat		<i>Rhizopus</i>
KP 7	Putih susu	Hijau, kecoklatan	Velvety	Rugose	-	✓	-		-	-		Belum diketahui

KP 8	Putih dengan merah muda di tengah	Putih dengan merah muda di tengah	<i>Downy</i>	<i>Umbonatte</i>	-	-	-		Kapsul	Tidak bersekat		A. Hifa B. Konidia	<i>Fusarium</i>
KP 9	Putih, Ungu di tengah	Putih, Ungu di tengah	<i>Downy</i>	<i>Umbonatte</i>	-	-	-		Kapsul	Tidak bersekat		A. Hifa B. Konidia	<i>Fusarium</i>
KP 10	Putih	Hijau, kecoklatan	<i>Velvety</i>	<i>Rugose</i>	-	✓	✓		-	-		A. Hifa	Belum diketahui
KP 11	Putih, abu-abu di tengah	Putih, abu-abu di tengah	<i>Downy</i>	<i>Umbonatte</i>	-	-	-		Bulat	Tidak bersekat		A. Konidiofor B. Konidia C. Hifa	<i>Rhizopus</i>

KP 12	Putih	Putih	<i>Woolly</i>	<i>Rugose</i>	-	-	-		-	-		A. Hifa	Belum diketahui
KP 13	Putih, kekuningan	Kuning	<i>Velvety</i>	<i>Rugose</i>	-	✓	✓		-	-		A. Hifa	Belum diketahui
KP 14	Putih	Putih	<i>Downy</i>	<i>Rugose</i>	-	-	-		Bulat	Tidak bersekat		A. Konidia B. Hifa	<i>Rhizopus</i>
KP 15	Merah muda, putih ditengah	Merah muda, putih ditengah	<i>Downy</i>	<i>Rugose</i>	-	-	✓		Kapsul	Tidak bersekat		A. Hifa B. Konidia	<i>Fusarium</i>

KP 16	Hijau, kehitaman	Hijau, kehitaman	<i>Glanular</i>	<i>Rugose</i>	-	-	✓		Bulat	Bersekat		A. Konidia B. Hifa	<i>Nigrospora</i>
KP 17	Putih	Putih	<i>Cottony</i>	<i>Rugose</i>	-	-	-		-	Tidak bersekat		A. Hifa	<i>Beauveria</i>
KP 18	Hijau ditengah, putih dipinggir	Putih	<i>Velvety</i>	<i>Rugose</i>	-	-	-		Bulat	Tidak bersekat		A. Konidia B. Hifa	<i>Aspergillus</i>
KP 19	Hijau muda	Putih kuning	<i>Velvety</i>	<i>Rugose</i>	-	✓	-		-	-		A. Hifa	Belum diketahui

KP 20	Kuning, kehijauan	Kuning, kehijauan	Velvety	Rugose	-	-	-		Bulat	Bersekat	 <ul style="list-style-type: none"> A. Hifa B. Konidia C. Konidiofor 	<i>Penicillium</i>
KP 21	Putih	Kuning	Velvety	Rugose	-	✓	✓		-	Bersekat	 <ul style="list-style-type: none"> A. Hifa B. Sekat hifa 	<i>Cyndrocladium</i>
KP 22	Cream	Coklat	Velvety	Rugose	✓	✓	✓		-	-	 <ul style="list-style-type: none"> A. Hifa 	Belum diketahui

Keterangan:

Tekstur:

- Absent* : Koloni dengan miselium tenggelam, permukaan agak halus.
- Cottony* : Koloni dengan hifa aerial yang panjang dan padat, menyerupai kapas
- Woolly* : Koloni dengan tenunan hifa atau kumpulan hifa hampir panjang, tenunannya mirip kain wool
- Velvety* : Koloni dengan hifa aerial yang pendek menyerupai kain beludru
- Downy* : Koloni dengan hifa halus, pendek dan tegak, secara keseluruhan sering transparan
- Glabrous* : Koloni dengan permukaan halus, karena tidak ada hifa aerial.
- Granular* : Koloni rata dan terlihat banyak konidia yang terbentuk.
- Topografi:
- Rugose* : Koloni yang memiliki alur-alur yang ketinggiannya tidak beraturan dan tampak merupakan garis radial dari *reverse side*.
- Umbonate* : Koloni yang memiliki penonjolan seperti sebuah kancing pada bagian tengah koloni. Seringkali koloni ini juga memiliki alur-alur garis radial
- Verrugose* : Koloni yang memiliki penampakan kusut dan keriput. Biasanya koloni tidak memiliki aerial hifa.

B. Pembahasan

Mikroorganisme merupakan salah satu aspek penting yang berperan dalam pembentukan suatu ekosistem. Tanah dihuni oleh bermacam-macam mikroorganisme. Mikroorganisme di dalam tanah banyak ditemukan di daerah perakaran (*Rhizosfer*) yang berfungsi dalam kesuburan tanah karena berperan dalam siklus energy, berperan dalam siklus hara, sebagai decomposer, menentukan kesehatan tanah terhadap munculnya penyakit terutama penyakit tular tanah. Mikroorganisme yang menghuni tanah dapat berupa bakteri, fungi, alga, dan protozoa (Rao, 1994).

Berdasarkan hasil identifikasi di dapatkan 22 isolat cendawan yang di peroleh pada *rhizosfer* kentang yang terdiri dari 8 genus yaitu *Aspergillus* tiga isolat, genus *Fusarium* empat isolat, genus *Rhizopus* tiga isolat, genus *Gliocladium* satu isolat, genus *Nigrospora* satu isolat, genus *Beauveria* satu isolat, genus *Penicillium* satu isolat, genus *Cylindrocladium* satu isolat, dan di dapatkan tujuh isolat cendawan yang belum diketahui genusnya karena peneliti tidak menemukan bagian-bagian lain seperti spora atau konidia dari isolat ini yang dapat menunjukkan identitas dari cendawan untuk dikelompokkan dalam genus tertentu.

Carlie *et al* (2001) mengemukakan bahwa populasi mikroorganisme di *rhizosfer* biasanya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah bukan *rhizosfer*. Beberapa cendawan yang sering di temukan di daerah *rhizosfer* yaitu *Aspergillus* dan *Rhizopus* (Masniawati, 2012), *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Humicola*, *Mucor*, *Acromonium*, dan *Cochliobolus* (Siti, 2014), *Fusarium* dan

Penicillium (Nur, 2014), *Mucor*, *Trichoderma*, *Pytophthora*, dan *Penicillium* (Susiana, 2009). Berikut cendawan yang berhasil diidentifikasi:

A. *Aspergillus*

Pada hasil penelitian ini di dapatkan tiga genus *Aspergillus* dengan ciri masing-masing isolat yaitu KP 1 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan hijau tua, warna balik koloni hijau kekuningan, tekstur *Velvety*, topografi *Rugose*, tidak memiliki tetesan eksudat, terdapat garis radial, dan terdapat lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia bulat, bentuk hifa bersekat, dan terdapat konidiofor, konidia, dan hifa. KP 2 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan hijau tua dengan lingkaran putih, warna balik koloni merah, tekstur *Velvety*, topografi *Roguse*, tidak memiliki tetesan eksudat, tidak memiliki garis radial, dan memiliki garis konsentris. Pengamatan mikroskopis: bentuk konidia bulat, bentuk hifa bersekat, dan terdapat konidia. KP 18 pada pengamatan makroskopis warna permukaan hijau tua, warna balik koloni putih, tekstur *Velvety*, topografi *Roguse*, tidak memiliki tetesan eksudat, tidak memiliki garis radial, dan tidak memiliki lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia bulat, hifa tidak bersekat, dan terdapat konidia dan hifa.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Aspergillus* yaitu konidiofor tegak, sederhana, ujung bulat, memancar dari ujung atau seluruh permukaan: konidia bulat, sering berwarna-warni.

Aspergillus sp adalah salah satu jenis mikroorganisme yang termasuk jamur dan termasuk dalam mikroorganisme eukariotik. *Aspergillus* secara

mikroskopis dicirikan sebagai hifa bersepta dan bercabang, konidiofor muncul di foot cell (miselium yang bengkak dan berdinding tebal) membawa stigmata dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam (Srikandi F, 1992).

Aspergillus sp secara makroskopis mempunyai hifa fertil yang muncul di permukaan dan hifa vegetatif terdapat dibawah permukaan. Jamur tumbuh membentuk koloni mold berserabut, smoth, cembung serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam, putih. Warna koloni dipengaruhi warna spora misalnya spora berwarna hijau, maka koloni hijau. Yang semula berwarna putih tidak Nampak lagi (Srikandi F, 1992).

Beberapa spesies-spesies *Aspergillus* dapat menghasilkan mikotoksin, yang disebut alfatoksin. Dalam pembentukan mikotokin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu lingkungan (substrat, kelembaban, suhu, pH) dan lamanya kontak antara jamur dengan substrat. Mikotoksin diidentifikasi sebagai zat yang diproduksi oleh jamur dalam bahan makanan, dan bersifat tahan terhadap panas, sehingga dengan pengolahan, pemasaran tidak menjamin berkurangnya aktifitas toksin tersebut (Srikandi F, 1992).

Aspergillus merupakan jamur yang umum terdapat dalam tanah, tumbuh dengan cepat dan bersifat antagonistik terhadap jamur lain. Mekanisme antagonis jamur tersebut terjadi dengan cara kompetisi, mikoparasitik, dan antibiosis. Biakannya dapat diperoleh dengan cara mengisolasi dari tanah (Abadi, 2003). *Aspergillus* menghasilkan senyawa antimikroba mevionin dan aspersilin (Gandjar,

2006). Menurut Dwijoseputro (1978) *Aspergillus* memiliki fungsi penting bagi tanaman, *Aspergillus* dapat berperan dalam menambat N bebas dari udara dan melarutkan fosfat di dalam tanah yang dapat dijadikan sebagai nutrisi organik oleh tanaman.

Klasifikasi *Aspergillus sp*:

Divisio : Eumycetes
 Classis : Deuteramycetes
 Ordo : Moniliales
 Familia : Moniliaceae
 Genus : *Aspergillus* (Sudarmaji, S, 1998)

B. *Gliocladium*

Pada hasil penelitian ini di dapatkan satu genus *Gliocladium* dengan ciri isolat yaitu KP 4 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan hijau tua, warna balik koloni coklat muda, tekstur *Velvety*, topografi *Rugose*, tidak terdapat tetesan eksudat, terdapat garis radial dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia bulat, hifa bersekat, dan terdapat konidia, konidiofor, dan hifa.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Gliocladium* mempunyai konidiofor tegak, ujung bulat, bersepta bening dan tidak berwarna, bercabang pada ujung, mempunyai konidia bulat, hifa bersekat, berwarna bening. Cendawan *Gliocladium* bersifat mikroparasit, mampu

menghasilkan zat penghambat antibiosis akibat produksi toksin gliotoksin, dan gliovirin (Baker dan cook, 1974).

Gliocladium merupakan cendawan yang berperan sebagai musuh alami dan dapat mengeluarkan antibiotik yang sangat baik untuk mengendalikan patogen terbawa tanah. Cendawan ini mudah di temukan di lahan pertanian karena terdapat dalam hampir semua jenis tanah, terutama yang mengandung bahan organik. Beberapa spesies *Gliocladium* yang telah digunakan sebagai bahan untuk mengendalikan cendawan patogen antara lain adalah *G. rosemu*, *G. virens*, dan *G. deliquescens*. *Gliocladium* bekerja dengan cara menjadi parasit pada cendawan patogen. Adapun cara lain yaitu dengan bersaing mendapatkan hara maupun ruang atau mematikannya dengan antibiotik yang dihasilkannya yaitu gliotoksin (Nur, 2014).

Gliocladium salah satu cendawan yang banyak diteliti peranan dan manfaatnya, salah satunya sebagai agen antagonis. *Gliocladium* merupakan cendawan saprofit yang banyak digunakan sebagai agen pengendali patogen tular tanah, karena kemampuannya dalam hiperparasitisme, antibiosis dan lisis (Baker & Cook, 1974). Aplikasi *Gliocladium* dapat merangsang aktifitas cendawan *Aspergillus* dan *Penicillium*, sehingga penyerapan unsur hara tertentu dapat maksimal. Penelitian Roselin (2002) dan Kucuk and Kyvanc (2011), juga menghasilkan bahwa aplikasi *Gliocladium* dapat menurunkan keragaman cendawan tanah, tetapi juga dapat meningkatkan kepadatan populasi cendawan *Aspergillus* sp dan *Penicillium* sp.

Hasil isolasi pada penelitian (Andree, 2013) menunjukkan isolat dengan kode EAJ10 teridentifikasi sebagai *Gliocladium*. Pengujian lebih lanjut belum dilakukan, tetapi berdasarkan literatur, *Gliocladium* mempunyai potensi sebagai agen antagonis dan dapat dikombinasi dengan cendawan lain yang berfungsi dalam penyerapan unsur hara pospat dan nitrogen, jadi secara tidak langsung cendawan *Gliocladium* ini dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Klasifikasi *Gliocladium*:

Divisio : Eumycota
 Subdivisi : Deutromycotina
 Classis : Hyphomyceteles
 Ordo : Hyphomycetelas
 Familia : Moniliaceae
 Genus : *Gliocladium* (Barnett dan Hunter, 1998).

C. Fusarium

Pada hasil penelitian ini di dapatkan empat isolat *Fusarium* dengan masing-masing ciri isolat yaitu KP 5 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan putih, warna balik koloni putih, tekstur *Velvety*, topografi *Rugose*, terdapat tetesan eksudat, tidak terdapat garis radial dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia kapsul, dan hifa tidak bersekat. KP 8 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan putih dengan merah muda ditengah, warna balik koloni putih dengan merah muda ditengah, tekstur *Downy*, topografi *Umbonatte*, tidak terdapat tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris.

Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia kapsul, hifa tidak bersekat, terdapat hifa dan konidia. KP 9 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan putih, ungu ditengah, warna balik koloni putih, ungu ditengah, tekstur *Downy*, topografi *Umbonatte*, tidak terdapat tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia kapsul, hifa tidak bersekat, terdapat hifa dan konidia. KP 15 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan merah muda, putih ditengah, warna balik koloni merah muda, putih ditengah, tekstur *Downy*, topografi *Rugose*, tidak terdapat tetesan eksudat, dan garis radial, terdapat lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis bentuk konidia kapsul, hifa tidak bersekat.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Fusarium* yaitu umumnya miselium tumbuh pada medium dengan warna sedikit merah mudah, ungu atau kuning, variabel konidia ramping dan simple, atau kukuh, pendek. Tunggal atau kelompok. Konidia kapsul. Bulat telur atau lonjong, secara tunggal atau rantai. Konidia terdiri dari 2-3 sel, berbentuk lonjong atau sedikit melengkung. Parasit pada tumbuhan tingkat tinggi atau saprofit pada tanaman yang mati. Berdinding tebal umumnya di beberapa spesies.

Golongan *Fusarium* dicirikan dengan struktur tubuh berupa miselium bercabang, hialin, dan bersekat (berseptata) dengan diameter 2-4 μ m. Cendawan ini juga memiliki struktur fialid yang berupa monofialid ataupun polifialid dan berbentuk soliter ataupun merupakan bagian dari sistem percabangan yang kompleks. Reproduksi aseksual cendawan ini menggunakan mikrokonidia yang terletak pada

konidia spora yang tidak bercabang. Makrokonidia di bentuk dari fialid, memiliki struktur halus yang berbentuk silindris dan terdiri dari dua atau lebih sel yang memiliki dinding sel tebal. Mikrokonida yang dihasilkan umumnya terdiri dari 1-3 sel, berbentuk bulat atau silinder, dan tersusun menjadi rantai atau gumpalan. Ciri-ciri dari cendawan ini adalah konidia hialin terdiri dari dua jenis yaitu makrokonidia berbentuk sabit, umumnya bersekat 3, berukuran 30–40 x 4.5-5.5 μm , mikrokonidia bersel satu berbentuk bulat telur atau lonjong, terbentuk secara tunggal atau berangkai-rangkai, membentuk massa berwarna putih atau merah jambu (Street, 1972).

Cendawan *Fusarium* merupakan cendawan yang sangat merugikan karena dapat menyerang tanaman cabai, mulai dari masa perkecambahan sampai dewasa. Meskipun dikenal sebagai patogen tular tanah, infeksi cendawan ini tidak hanya di perakaran tetapi dapat juga menginfeksi organ lain seperti batang, daun, bunga dan buah misalnya melalui luka. Penularan penyakit selain dengan spora yang terdapat dalam tanah dapat juga dengan spora yang terbawa angin dan air (Mulyaman *et al*, 2002).

Klasifikasi *Fusarium*:

Divisio : Ascomycota
 Classis : Sordariomycetes
 Ordo : Hypocreales
 Familia : Nectriaceae
 Genus : *Fusarium* (Agrios, 1996).

D. *Rhizopus*

Pada hasil penelitian ini didapatkan tiga isolat genus *Rhizopus* dengan masing-masing ciri yaitu KP 6 pada pengamatan makroskopis warna permukaan hijau putih, warna balik koloni putih kekuningan, tekstur *Downy*, topografi *Umbonatte*, tidak terdapat tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis bentuk konidia bulat, dan hifa tidak memiliki sekat, terdapat konidiofor. KP 11 pada pengamatan makroskopis warna permukaan putih, abu-abu ditengah, warna balik koloni putih, abu-abu ditengah, tekstur *Downy*, topografi *Umbonatte*, tidak terdapat tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis konidia bulat, hifa tidak bersekat, terdapat konidiofor. KP 14 pada pengamatan makroskopis warna permukaan putih, warna balik koloni putih, tekstur *Downy*, topografi *Rugose*, tidak terdapat tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: konidia bulat, dan hifa tidak bersekat.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Rhizopus* yaitu koloni hifa halus, pendek dan tegak. Memiliki hifa tidak bersekat dengan bentuk konidiofor bulat, dan penampilan konidia bulat.

Menurut Dwidjoseputro (1981), *Rhizopus* merupakan golongan jamur kelas *Phycomycetes* yang mempunyai ciri miseliumnya berupa tabung panjang yang tidak bersekat-sekat dan berwarna putih. Miselium *Rhizopus* terbagi-bagi atas stolon yang menghasilkan rhizoid dan sporangiofor. Karakteristik *Rhizopus* diantaranya

adalah dapat membentuk koloni dengan cepat, membentuk stolon dan rhizoid, cabang rhizoid tumbuh ke media berkebalikan dengan sporangiofor.

Ciri lainnya adalah memiliki hifa senositik, sehingga tidak bersepta atau bersekat. Miselium dari *Rhizopus* sp. yang juga disebut stolon menyebar di atas substratnya karena aktivitas hifa vegetatif. *Rhizopus* sp. bereproduksi secara aseksual dengan memproduksi banyak sporangiofor yang bertangkai. Sporangiofor tumbuh ke arah atas dan mengandung ratusan spora. Sporangiofor ini biasanya dipisahkan dari hifa lainnya oleh dinding seperti septa.

Menurut Gandjar dkk., (1999) spesies ini tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis, cendawan ini terdapat dalam tanah yang mengandung bahan organik, sehingga dapat mengalami proses pelapukan. Menurut Alexander (1976) Cendawan dari genus *Rhizopus* tergolong dalam kelompok hemiselulolitik dan selulolitik, karena *Rhizopus* dapat merombak lignin, lemak, selulosa, dan karbohidrat yang terdapat pada bahan organik tersebut.

Klasifikasi *Rhizopus*:

- Kingdom : Fungi
- Divisio : Zygomycota
- Classis : Zygomycetes
- Ordo : Mucorales
- Familia : Mucoraceae
- Genus : *Rhizopus* (Germain, 2006)

E. Nigrospora

Pada hasil penelitian ini didapatkan satu isolat *Nigrospora* dengan ciri yaitu KP 16 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan hijau kehitaman, warna balik koloni hijau kehitaman, tekstur *Glanular*, topografi *Rugose*, tidak terdapat tetesan eksudat dan garis radial, terdapat lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: konidia bulat, dan hifa bersekat.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Nigrospora* yaitu konidiofor pendek, konidia sebagian berbentuk sederhana, hitam mengkilat. bersel bulat, hialine datar terletak di ujung konidiofor, bersifat parasit pada tanaman atau saprofit.

Cendawan *Nigrospora* membentuk koloni yang pada awalnya berwarna putih kemudian secara perlahan berubah warna menjadi abu-abu dengan beberapa bagian berwarna hitam. Koloni *Nigrospora* sp. pada akhirnya akan menjadi hitam. *Nigrospora* sp. memiliki hifa septat dan hialin, konidiofornya hialin dengan sedikit pigmen. Konidia *Nigrospora*. berwarna hitam, uniseluler dan soliter (Amanda, 2015).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa cendawan *Nigrospora* merupakan patogen tanaman, terutama dari kelompok tanaman gramineae terutama jagung dan rumput-rumputan. Tetapi, hasil penelitian dari Budiprakoso menunjukkan cendawan *Nigrospora* sp yang diisolasi dari perakaran tanaman padi, dapat menginduksi ketahanan tanaman padi terhadap wereng coklat, selain itu cendawan ini dapat meningkatkan perkecambahan benih padi. Meskipun pada penelitian ini didapat

cendawan *Nigrospora*, tetapi belum dilakukan pengujian terhadap cendawan tersebut tentang fungsi dan kegunaannya (Andree, 2013).

Klasifikasi *Nigrospora*:

Classis: Deuteromycetes
 Ordo: Moniliales
 Familia: Dematiaceae
 Genus: *Nigrospora* (Amanda, 2015).

F. *Beauveria*

Pada hasil penelitian ini didapatkan satu isolate genus *Beauveria* dengan ciri yaitu KP 17 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan putih, warna balik koloni putih, tekstur *Cottony*, topografi *Rugose*, tidak memiliki tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: tidak terdapat konidia, hifa tidak bersekat.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Beauveria* yaitu miselium putih atau sedikit berwarna dengan berbulu putih seperti bubuk; konidiofor tunggal, dalam beberapa spesies meningkat di dasar, meruncing ke bagian yang subur ramping yang muncul zigzag setelah beberapa konidia yang diproduksi: konidia bulat telur, parasit pada serangga

Beauveria merupakan cendawan yang mempunyai prospek untuk pengendalian banyak serangga hama. Cendawan ini sudah digunakan secara meluas di Indonesia, khususnya untuk mengendalikan hama bubuk kopi (Jauharlina, 1998).

Cendawan entomopatogen penyebab penyakit pada serangga ini pertama kali ditemukan oleh Agostino Bassi di Beaune, Perancis yang kemudian mengujinya pada ulat sutera (*Bombyx mori*). Penelitian tersebut bukan saja sebagai penemuan penyakit pertama pada serangga, tetapi juga yang pertama untuk binatang. Sebagai penghormatan kepada Agostino Bassi, cendawan ini kemudian diberi nama *Beauveria bassiana*. Cendawan *B. bassiana* juga dikenal sebagai penyakit *white muscardine* karena miselia dan konidia (spora) yang dihasilkan berwarna putih bentuknya oval, dan tumbuh secara zig zag pada konidioforanya. Tanada dan Kaya (1993) mengemukakan bahwa cendawan kelas hypomycetes merupakan cendawan yang mempunyai hubungan dengan insekta. Beberapa spesies seperti *Beauveria* sp, *Metharizium* sp, *Neumuraea* sp sangat virulen terhadap artropoda dan dapat mematikan. Menurut Riyatno dan Santoso (1991) Konidia dari jamur *Beauveria* menempel pada ujung dan sisi konidiofor atau cabang-cabangnya. Selanjutnya dijelaskan bahwa konidiofor jamur *Beauveria* berbentuk zig-zag dan berkelompok dengan miselia di bawahnya menggelembung, konidia berukuran (2,0-3,0) x (2,0-2,5) mm tersusun seperti buah anggur pada konidioforanya.

Virulensi *Beauveria* adalah total kemampuan yang dimiliki oleh jasad mikroorganisme untuk menyebabkan inangnya sakit atau mati (Agrios, 2005). Virulensi dipengaruhi oleh faktor genetika mikroorganisme, misalnya kemampuan menghasilkan toksin, organel tubuh yang berfungsi sebagai senjata, dan kemampuan menghasilkan metabolit ekstraseluler yang bersifat racun. Kesemua faktor virulensi tersebut berfungsi sebagai sarana mikroba untuk menyebabkan inang atau organisme

targetnya menjadi sakit atau mati. *Beauveria* memproduksi toksin yang disebut *beauvericin* (Soetopo, 2007).

Klasifikasi Beauvaria:

Classis: Hypomycetes
 Ordo: Hypocreales
 Familia: Clavicipitaceae
 Genus: *Beauveria* (Hughes, 1971).

G. *Penicillium*

Pada hasil penelitian ini didapatkan satu genus *Penicillium* dengan ciri yaitu KP 20 pada pengamatan makroskopis: warna permukaan kuning kehijauan, warna balik koloni kuning kehijauan, tekstur *Velvety*, topografi *Rugose*, tidak terdapat tetesan eksudat, garis radial, dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: bentuk konidia bulat, hifa bersekat dan terdapat konidiofor.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Penicillium* yaitu konidia memiliki dinding yang tebal, untaian konidia yang muda berada pada dasar proksimal pada untaian tersebut. konidiofor bercabang secara melingkar baik tunggal maupun ganda, konidia yang dihasilkan diujung dalam rangkaian, bentuknya bulat, berjumlah banyak dan berwarna menyala (Barnett dan Hunter, 1998).

Cendawan *Penicillium*, ditemukan di berbagai tempat di seluruh dunia, salah satunya habitatnya adalah tanah dan sisa-sisa tanaman yang telah membusuk. Cendawan ini dapat tumbuh pada suhu antara 25°C sampai 45°C. *Penicillium*

mempunyai ciri-ciri antara lain: koloni berwarna hijau kebiru-biruan dan pada bagian luar dikelilingi warna putih dengan kombinasi warna kuning, hijau coklat dan merah. *Penicillium* sp mempunyai hifa yang tegak, bersepta dan hialin. Ukuran hifa berdiameter rata-rata 3 μ m, konidiofor tegak, bersepta dan hialin dengan warna terang (Abadi, 2003).

Penicillium merupakan jamur yang umum terdapat dalam tanah, tumbuh dengan cepat dan bersifat antagonistik terhadap jamur lain. Mekanisme antagonis jamur tersebut terjadi dengan cara kompetisi, mikoparasitik, dan antibiosis. Biakannya dapat diperoleh dengan cara mengisolasi dari tanah (Abadi, 2003).

Klasifikasi *Penicillium*:

Divisio : Ascomycota
 Classis : Euecomycetes
 Ordo : Eurotiales
 Familia : Trichodermaceae
 Genus : *Penicillium* (Barnett dan Hunter, 1998).

H. *Cylindrocladium*

Pada hasil penelitian ini didapatkan satu genus *Cylindrocladium* dengan ciri-ciri yaitu KP 21 pada pengamatan makroskopis warna permukaan putih, warna balik koloni kuning, tekstur *Velvety*, topografi *Rugose*, tidak memiliki tetesan eksudat, terdapat garis radial dan lingkaran konsentris. Pada pengamatan mikroskopis: tidak memiliki konidia, dan hifa bersekat.

Hal ini sesuai dengan teori Barnett dan Hanter (1972) bahwa ciri mikroskopis cendawan *Cylindrocladium* yaitu konidiofor tegak, hialin teratur, parasit pada akar atau saprofit, konidia diproduksi berwarna kuning-coklat. Cendawan ini mempunyai hifa yang bersekat, hifa membentuk konidiofor yang pada ujungnya bercabang dan menghasilkan konidia sebagai spora vegetatif (aseksual). Konidia berbentuk panjang (batang) bersekat 4. Pada media PDA fungi dapat membentuk spora yang berdinding tebal untuk mempertahankan diri dari lingkungan yang tidak menguntungkan atau sering disebut spora istirahat/dorman atau klastidiospora Gandjar *et al* (1999).

Cylindrocladium menyebabkan penyakit pada pembibitan dan pada tanaman termasuk akar dan leher akar, hawar tunas, hawar daun dan bercak daun. Penyakit menular terjadi apabila curah hujan tinggi dan pada daerah lembab. Penyebaran penyakit dengan konidia dalam jumlah sangat besar terjadi di atas permukaan daun. Selama hujan lebat, spora- spora terpercik ke udara dan menempel pada daun dan pohon- pohon lain. Penularan biasanya mulai dari daun cabang bawah menyebar sampai ke mahkota. Serangan penyakit yang disebabkan oleh *Cylindrocladium* banyak ditemukan pada persemaian dan bagian batang pohon (Old, *et al.*, 2003).

Klasifikasi *Cylindrocladium*:

Familia: Moniliaceae

Classis: Deuteromycetes

Genus: *Cylindrocladium* (Gadjar *et al*, 1999).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan terhadap tanaman kentang di Buluballea Kecamatan tinggimoncong Kabupaten Gowa dengan melakukan isolasi pada tanah *rhizosfer* kentang. Hasil isolasi dari 5 sampel tanah *rhizosfer* kentang diperoleh tiga isolat cendawan teridentifikasi *Aspergillus* sp, empat cendawan teridentifikasi sebagai *Fusarium* sp, tiga cendawan teridentifikasi *Rhizopus* sp, satu cendawan teridentifikasi *Gliocladium* sp, *Nigrospora* sp, *Beauveria* sp, *Penicillium* sp, *Cylindrocladium* sp, dan di dapatkan tujuh isolat cendawan yang belum diketahui genusnya. Sehingga didapatkan 22 isolat cendawan *rhizosfer* kentang yang terdiri dari genus *Aspergillus*, genus *Fusarium*, genus *Rhizopus*, genus *Gliocladium*, genus *Nigrospora*, genus *Beauveria*, genus *Penicillium*, dan genus *Cylindrocladium*.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui spesies dari setiap genus yang di dapatkan.
2. Ibadah: a. Penguatan iman: Allah dan Al-Qur'an
 - b. Motivasi beramal: Menjaga lingkungan dan Penyuluhan lingkungan
 - c. Perbaiki akhlak: Syukur, ikhlas, dan tolong-menolong.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hikmah. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: Diponegoro, 2005.
- Abadi AL. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Malang: Bayu Media Publishing, 2003.
- Agrios, G. N. *Ilmu Penyakit Tumbuhan ke-3*. Terjemahan oleh M. Busnia, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1996.
- Amanda Mawan, Damayanti Buchori, dan Hermanu Triwidodo. *Pengaruh cendawan endofit terhadap biologi dan statistik demografi wereng batang cokelat Nilaparvata lugens Stål (Hemiptera: Delphacidae)*. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor 16680. *Jurnal Entomologi Indonesia Indonesian Journal of Entomology* ISSN: 1829-7722. Maret 2015, Vol. 12 No. 1, 11–19 Online version: <http://jurnal.pei-pusat.org> DOI: 10.5994/jei.12.1.11
- Alexander, M. *Introduction to soil microbiology*. New York: John Wiley and Sons, 1977
- Badan Pusat Statistik. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009-2014*. 2014. <http://www.bps.go.id>. (Diakses 21 November 2015).
- Baker SK, Cook JR. *Biological Control of Plant Pathogens*. San Fransisco: WH Freeman and Company, 1974.
- Basuki, RS, Kusmana & Dimiyati, A. *Analisis daya hasil, mutu, dan respons pengguna terhadap klon 380584.3, TS-2, FBA-4, I-1085, dan MF-II sebagai bahan baku keripik kentang*, *J. Hort.*, vol. 15, no. 3, pp. 160-70. 2005. (Di akses 5 oktober 2015)
- Barnett HL. dan Hunter BB. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Minneapolis: Burgess Publ. Co 1998.
- Bruehl, G. W. *Soilborne Plant Pathogens*. New York: Macmillan Publ. Co, 1987.
- B. Streets, Rubert. *Diagnosis of plant diseases*. Tuscon-Arizona U.S.A: The University of Arizona Press, 1972.

- Bisnis Indonesia Online. *Harga Benih Kentang Semakin Mahal*. 2008. <http://www.w3.org/TR/html> (diakses 16 oktober 2015).
- BPOM (Badan Pengawas Obat dan Minuman). *Racun Alami Pada Tanaman Pangan*(<http://perpustakaan.pom.go.id/KoleksiLainnya/InfoPOM/0308.pdf>) 2008 (Di akses 18 November 2015).
- Budi Samadi. *Usaha Tani Kentang*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 1997.
- Budiarti, Iina, dan Nurhayati. *Kelimpahan Cendawan Antagonis pada Rhizosfer Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L)*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014: Palembang 26-27 september 2014. ISBN: 979-587-529-9
- Carlile MJ, Watkinson SC, Good day GW. *The Fungi*. 2nd. New York London: Academy Press, 2001.
- Chanway, C.P. Inoculation of Tree Roots with Plant Growth Promoting Bacteria: *An Emerging technology for reforestation*, *Forest Science* 43: 96-112. 1997.
- Dewi Novina¹, Dwi Suryanto, Elimasni. *Uji Potensi Bakteri Kitinolitik Dalam Menghambat Pertumbuhan Rhizoctonia solani Penyebab Rebah Kecambah Pada Kentang Varietas Granola*, 2007.
- Dimiyati, A. *Research priorities for potato in Indonesia*. *Progress in potato and sweet potato research in Indonesia*. Fuglie, Keith O. (ed)', *Proceedings of the CIP-Indonesia Research Review Workshop, held in Bogor Indonesia*, March 26-27, 2002. International Potato Center (CIP), Bogor, Indonesia, 2003, pp. 15-20.
- Direktorat Jendral Hortikultura. *Luas panen, hasil dan produksi kentang*. 2011. <http://www.hortikultura.go.id/index.php?option=com_wrapper&Itemid=23>.
- Dwidjoseputro. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Jambatan, 1981.
- Dwidjoseputro. *Pengantar Mikologi*. Bandung: Penerbit Alumni, 1978.
- E. Handayanto dan K. Hairiah. *Biologi Tanah: Landasan Pengelolaan Lahan Sehat*, Karangajen DIY: Pustaka Adipura, 2007.
- Elad, I., I. Chet and J. Katan. *Trichoderma harsianum as Biological control Effective Against Sclerotium rolfsii and Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*. 70:119-121, 1982.

- Ewing dan Keller. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kentang di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta: Departemen Pertanian RI, 1982.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan. *Prospek Pengembangan Sayuran di Sulawesi Selatan*. Makassar: Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan, 2010.
- Foster RC. *The Biology of the rhizosphere*. In: Parker CA, Rovira AD, More KJ, Wong PTW, Kollmorgen JF, editors. *Ecology And Management of Soilborne Plant Pathogens, Prosiding 1st and 5st International Congress of Plant Pathology*. Australia, 10-11 and 17-24 August 1983. Minnesota(USA): The American Phytopathological Society. 1985.
- Gandjar, I, Robert A.S, Karin van den T.V, Arianti O, dan Imam S. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 1999.
- Gembong, T. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1994.
- Germain, Guy, and Summerbell, R. *Toxic Mold, Black Mold, Household Mold Problems, & Toxic Black Mold Damage Information Center*. <http://www.mold.ph/definition-offerms.htm>, 2006.
- Handayanto, E & Hairah, K. *Biologi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka Adipura, 2007.
- Hamka. *Tafsir Al-Azhar Juzu XXIV*. Jakarta: Penerbit Pustaka Panjimas, 1982.
- Hornbyn D. Root diseases. In Lynch JM. *The Rhizosphere*. New York: John Willey & Sons, 1990.
- Hasanuddin. *Peningkatan peranan mikroorganisme dalam sistem pengendalian penyakit tumbuhan secara terpadu*. <http://library.usu.ac.id/download/fp/fp-hasanuddin.pdf>, 2003.
- Hyakumachi, M and M Kubota. *Fungi as plant growth promoter and disease suppressor*. Pp. 101- 110 In: *Fungal Biotechnology in Agricultural, Food and Environmental Application*. Arora D. K. (ed) Marcel Dekker. 2003.
- Intan Ratna Dewi A. *Rhizoba Bacteria Pendukung Pertumbuhan Tanaman Plant Growth Promotor Rhizobacteria*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. 2007.

- Istikorini Y. *Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati Yang Ekologi dan Berkelanjutan*. http://tumoutou.net/702_05123/yunik_istikorini.htm, 2002.
- Ilham, Ahmad Tanzil, Anton Muhibuddin, Syamsuddin Djauhari. *Eksplorasi Jamur Tanah Pada Rhizosfer Tomat di Lahan Endemik dan Non Endemik Fusarium oxysporum f. sp Lycopersici*. Jurnal HPT volume 3 nomor 1 Januari 2015. ISSN: 2338-4336.
- Jauharlina. *Potensi Beauveria bassiana Vuill Sebagai Cendawan Entomopatogen pada Hama Ulat Grayak (Spodoptera litura F.)*. J. Agrista. 3(1) : 64-71. 1998.
- Jeger MJ. *Biotic interaction and plant-pathogen association*. In: Jeger MJ, Spence NJ. *Biotic Interaction in Plant Pathogen Association*. New York(USA): CABL publishing. 2001.
- Kuc, J. *Phytoalexins, Stress Metabolism, and Disease Resistance in Plants*. Annual Review of Phytopathology. Terjemahan Willy Bayuardi Suwarno. 1995. <http://willy.situshijau.co.id>.
- Kucuk C and Kyvanc M. *In vitro Interaction and Fungal Populations Isolated from Maize Rhizosphere*. *Journal of Biological Sciences* 11(8):492-495, 2011.
- Kuswinanti tutik, Baharuddin, sri sukmawati. *Efektivitas Isolat Bakteri dari Rhizosfer dan Bahan Organik Terhadap Ralstonia solanacearum dan Fusarium oxyporum pada Tanaman Kentang*. Jurnal Fitopatologi Indonesia. ISSN:2339-2479. Vol 10 No 2 april 2014. Hal 68-72.
- Liza Engla Yona, Adrinal, dan Jumsu Trisno. *Keragaman Cendawan Rhizosfer dan Potensinya sebagai Agens Antagonis Fusarium oxysporum Penyebab Penyakit Layu Tanaman Krisan*. Jurnal Fitopatologi Indonesia Volume 11, Nomor 2, April 2015. Halaman 68-72 ISSN: 0215-7950
- Lynch JM. *Introduction: Some consequences of microbial rhizosphere competence for plant and soil*. In : Lynch JM, editors. *The Rhizosphere* New York: John Willey & Sons. P 1-10. 1990.
- Michael J, Pelczar, Jr, dan E.C.S. Chan. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press, 2007.
- Mulyaman., S. Sukamto, A. Kustaryati, dan U. Damiati. *Hasil Identifikasi dan Pengendalian d. Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Tanaman buah mampu dengan Sayur*. Dirjen Bina Produksi Hortikultura Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2002.

- M. Hani Agus. *Pengeringan Lapisan Tipis Kentang (Solanum tuberosum L) Varietas Granola*. Skripsi. Program studi teknik pertanian. Jurusan teknologi pertanian. UNHAS, 2012.
- Nurbaya, Zulfikar A, Kuswinanti T, Baharuddin dan Lologau BA. *Kemampuan Mikroorganisme Antagonis dalam Mengendalikan Ralstonia solanacearum pada Sistem Budi daya Aeroponik Tanaman Kentang*. J Fitomedika. 7(3):155–158, 2011.
- Nurhidayah dkk. *Kandungan Klorofil pada Daun Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.) di Sekitar Kawah Sikidang Dataran Tinggi Dieng*. BiosmartVol.3,No.1.2001.<http://www.scribd.com/doc/13095034/b030107>.
- Nurmayulis. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (Solanum tuberosumL.) yang Diberi Pupuk Organik Difermentasi, Azospirillum sp. dan Pupuk Nitrogen di Pangalengan dan Cisarua*. Disertasi. Magister Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, 2005.
- Nurbailis, Martinius, dan Verry Azniza. *Penapisan Cendawan Antagonis Indigenous RhizosferJahe dan Uji Daya Hambatnya terhadap Fusarium oxysporum f. sp zingiberi*.J.HPT Tropika.ISSN 1411-7525. Vol 14 No:1:16-24. Maret 2014.
- Oka IN. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press,1998.
- Patkowska E. *The Role of Rhizosphere Antagonistic Microorganism in Limiting the Infection of Underground Part of Spring Wheat*.[http:// www.ejpau.media. Pl /series/ volume/ 5/ issue 2/ horticultura/ art-04. html](http://www.ejpau.media.pl/series/volume/5/issue/2/horticultura/art-04.html). 2002.
- Purwantisari S, Rini BH. *Isolasi dan identifikasi cendawan indigenous rhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik di Desa Pakis, Magelang*. J Bioma. 2009. 11(2):45–53.
- Rao S. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: UI Press,1994.
- Ridwan H.K, Nurmalinda dkk. 2010. *Analisis Financial Penggunaan Benih Kentang G4 Bersertifikat dalam Meningkatkan Pendapatan Usahatani Kentang*. Jurnal Hortikultura 20(2):196-206.
- Rifai, M.A. *A revision of the Genus Trichoderma*. *Mycological papers*. P. 116 : 1-56. 1969.

- Roselin, Ruth E N. *Analisis keragaman cendawan rhizosfer tanaman tomat (Lycopersicon esculentum Mill) pada lahan perlakuan petani dan lahan aplikasi Gliocladium spp.* Skripsi. IPB. Jurusan hama dan penyakit tumbuhan. 2002.
- Rubatzky, V.E., dan Yamaguchi. *Sayuran Dunia 2. Prinsip, Produksi dan Gizi.* Bogor: Institut Pertanian Bogor, 1998.
- Rukmana, Rachmad dan Saputra. *Penyakit-penyakit tanaman Hortikultura dan Teknik Pengendalian.* Yogyakarta: Kanisius, 1997.
- Sastrahidayat, I.R. *Ilmu Penyakit Tumbuhan.* Surabaya: Usaha Nasional, 1990.
- Siti Umniyatie dan Victoria Henuhili. *Diversitas fungi saprofit pada tanah pertanian di Wukirsari, Cangkringan, Sleman Yogyakarta.* *J. Sains Dasar* 2014 3(1) 79 – 86.
- Sutedjo MM, Kartasapoetra AG dan Sastraatmodjo RDS. *Mikrobiologi Tanah.* Jakarta: Rineka Cipta, 1991.
- Sunarjono, H. *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang.* Jakarta: Agromedia, 2007.
- Semangun, H. *Penyakit-penyakit tanaman Hortikultura di Indonesia.* Gadjadara Press. Yogyakarta, 2002.
- Soeprahadjo M. *Jenis tanah di Indonesia, Seri 3 C klasifikasi Tanah.* Training Pemetaan Tanah 1976-1977. Bogor: Lembaga Penelitian Tanah, 1976.
- Soetopo, D. dan Indrayani, I. *Status teknologi dan prospek Beauveria bassiana untuk pengendalian serangga hama tanaman perkebunan yang ramah lingkungan.* Balai penelitian tanaman tembakau dan serat. Malang, 2007.
- Srikandi F. *Mikrobiologi Pangan 1.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 1992.
- Trizelia, Neldi Armon, Hetrys Jailani. *Keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rhizosfer berbagai tanaman sayuran.* Volume 1, Nomor 5, Agustus 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 998-1004 DOI: 10.13057/psnmbi/m010307.
- Tanada, Y and H. K.Kaya. *Insect pathology.* Academic Press Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publ, 1993.
- Waksman SA. *Soil Microbiology.* New York : John Wiley & Sons. 237p, 1952

Weller DM. *Colonizaation of wheat roots by a fluoresent Pseudomonads: suppressive take-all. Phytopathology*. 1983. 73: 1548-1553.

Wibowo, Arif dan Suriyanti. *Isolasi dan Identifikasi jamur-jamur Antagonis Terhadap Patogen Penyebab Penyakit Busuk Akar dan Pangkal Batang Pepaya*. 2003. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* (Vol 7) No.2:38-44 pp.

Williams, C.N., J.O. Uzo, and W.T.H Peregrine. *Vegetable production in the tropics*. London: Longman group UK limited, 1993.

Yuliansih, RR. 2007. *Pengaruh Suhu Pengeringan Kedelai Asam Terhadap Kualitas Tempe yang Disiapkan Sebagai "Tempe Kit"*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta. 2007.



LAMPIRAN



Pengecekan lokasi pengambilan sampel



Lokasi pengambilan sampel



Proses pengambilan sampel *rhizofer* kentang



Persiapan pengenceran dan pembuatan media



Proses pengenceran sampel tanah *rhizosfer*



Proses pengisolasian sampel tanah *rhizosfer*

RIWAYAT HIDUP



PUTRI RABIAH AL ADAWIAH, lahir di Makassar, 15 Mei 1994. Anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Drs. H. Hamir Hamid Aly M.Si dan Dra. Syamsuryati. Penulis memulai pendidikan Sekolah dasarnya pada tahun (2000-2006) di SDN Tamalanrea. Selanjutnya penulis melanjutkan jenjang pendidikan SMP pada tahun (2006-2009); di PON-PES UMMUL MUKMININ. Dan Selanjutnya penulis melanjutkan jenjang pendidikan SMA pada tahun (2009-2012); di PON-PES UMMUL MUKMININ Setelah itu penulis dinyatakan lulus pada ujian UMM dan akhirnya melanjutkan jenjang study pada jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada tahun 2012.

Selama tercatat sebagai mahasiswa Biologi, penulis juga aktif tercatat sebagai Anggota bidang Akhlak dan Moral HMJ Biologi pada periode 2014 dan tahun 2015 tercatat sebagai Wakil bendahara pada periode 2015, serta tercatat sebagai asisten praktikum mata kuliah; Biologi dasar, Taksonomi hewan, dan Mikrobiologi.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R