

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman pangan di Indonesia yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan mengandung banyak protein dan vitamin untuk memenuhi gizi manusia. Dalam 100 gram Kacang tanah mengandung 43% protein, 34% lemak, 8% karbohidrat, 31% serat, 25% vitamin E dan beberapa kandungan bahan mineral. Kebutuhan kacang tanah di Indonesia semakin meningkat namun tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitasnya. Hal tersebut menyebabkan Indonesia harus mengimpor kacang tanah secara besar-besaran. Menurut data dari BPS pada tahun 2010 kebutuhan kacang tanah di Indonesia adalah sebesar 961.036 ton, sedangkan produksi kacang tanah pada tahun tersebut adalah 779.228 ton sehingga Indonesia harus mengimpor sebesar 181.808 ton. Tahun 2011 kebutuhan kacang tanah di Indonesia adalah sebesar 943.037 ton sedangkan produksi kacang tanah pada tahun tersebut adalah 691.289 ton sehingga Indonesia harus mengimpor sebesar 251.748 ton. Pada tahun 2012 Indonesia harus mengimpor kacang tanah sebesar 125.636 ton untuk memenuhi kebutuhan kacang tanah dalam negeri. Begitu juga pada tahun 2013 dan 2014 produksi kacang tanah di Indonesia juga masih belum memenuhi kebutuhan dalam negeri dan masih harus mengimpor.

Akar permasalahan yang menyebabkan Indonesia selalu mengimpor kacang tanah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri diantaranya adalah penanganan hama dan penyakit yang belum tepat mengenai sasaran. Penanganan hama dan penyakit dengan tetap mengacu pada sistem pertanian berkelanjutan salah satunya adalah dengan pemanfaatan agen hayati. Keberadaan jamur saprofit pada permukaan daun (filosfer) kacang tanah dapat menjadi sumber potensial untuk memperoleh mikroorganisme antagonis yang dapat digunakan dalam pengendalian hayati penyakit pada tanaman kacang tanah. Cook dan Beaker (1989) menyatakan bahwa mikroorganisme epifit dan endofit yang terdapat pada permukaan daun dapat mengeluarkan enzim yang akan menghambat pertumbuhan patogen yang menggunakan nutrisi tanaman sebagai energi pada proses pra penetrasi. Eksplorasi jamur Filosfer pada tanaman kacang tanah merupakan langkah awal untuk memecahkan masalah dalam penanganan penyakit pada

tanaman kacang tanah melalui pemanfaatan saprofit yang terdapat pada permukaan daunnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Jamur filosfer apa saja yang ditemukan pada kacang tanah di kebun percobaan Jambegede, Muneng, dan Ngale ?
2. Apakah terdapat perbedaan keragaman jamur filosfer pada kacang tanah yang ditemukan pada tiga kebun percobaan tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Jamur filosfer apa saja yang ditemukan pada kacang tanah di kebun percobaan Jambegede, Muneng, dan Ngale
2. Mengetahui tingkat keragaman jamur filosfer pada kacang tanah yang ditemukan di kebun percobaan Jambegede, Muneng, dan Ngale

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan keragaman jamur filosfer pada kacang tanah di kebun percobaan Jambegede, Muneng, dan Ngale.

1.5 Manfaat

Penelitian ini akan memberikan informasi mengenai keragaman jamur filosfer pada tanaman kacang tanah di kebun percobaan Jambegede, Muneng, dan Ngale milik Balitkabi yang akan berguna untuk uji patogenisitas dan uji antagonis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Morfologi dan Varietas Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah termasuk suku (famili) Papilionaceae. Kedudukan tanaman kacang tanah dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan termasuk dalam kingdom Plantae, divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Dicotyledonae, ordo Leguminales, famili Papilionaceae, genus *Arachis*, dan spesies *Arachis hypogaea* L. (Rukmana, 1998)

Tubuh tanaman kacang tanah tersusun atas organ akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Perakaran tanaman kacang tanah terdiri atas akar lembaga (*radicula*), akar tunggang (*radix primaria*), dan akar cabang (*radix lateralis*). Pertumbuhan akar menyebar ke semua arah sedalam lebih kurang 30 cm dari permukaan tanah. Akar berfungsi sebagai organ pengisap unsure hara dan air untuk pertumbuhan tanaman. Namun, fungsi tersebut dapat terganggu bila tanah beraerasi jelek, kadar airnya kurang, kandungan senyawa Al dan Mn tinggi, serta derajat keasaman (pH) tanah tinggi. Batang tanaman kacang tanah berukuran pendek, berbuku-buku, dengan tipe pertumbuhan tegak atau mendatar. Buku-buku (ruas-ruas) batang yang terletak di dalam tanah merupakan tempat melekat akar, bunga dan buah. Ruas-ruas batang yang berada di atas permukaan tanah merupakan tempat tumbuh tangkai daun. Daun berbentuk lonjong, terletak berpasangan (majemuk), dan bersirip genap. Tiap tangkai daun terdiri atas empat helai anak daun. Daun muda berwarna hijau kekuning-kuningan, setelah tua menjadi hijau tua. Bunga tanaman kacang tanah berbentuk kupu-kupu, berwarna kuning, dan bertangkai panjang yang tumbuh dari ketiak daun. Fase berbunga biasanya berlangsung setelah tanaman berumur 4-6 minggu. Buah kacang tanah berbentuk polong dan dibentuk di dalam tanah. polong kacang tanah berkulit keras, dan berwarna putih kecoklatan. Tiap polong berisi satu sampai tiga biji atau lebih. Biji kacang tanah berbentuk agak bulat sampai lonjong, terbungkus kulit biji tipis berwarna putih, merah, atau ungu. Inti biji (*nucleus seminis*) terdiri atas lembaga (*embrio*), dan putih telur (*albumen*).

Dalam penelitian ini digunakan tiga varietas kacang tanah. Berikut deskripsi masing-masing varietas menurut Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (2012).

2.1.1 Varietas Kancil

Dilepas tahun	: 12 Januari 2001
SK Mentan	: 61/Kpts/TP.240/1/2001
Nomor induk	: F334A-B-14x
Nama Galur	: GH 86031
Asal	: Introduksi dari ICRISAT, India (persilangan antara F334-B-14 x NC Ac 2214
Hasil rata-rata	: 1,7 t/ha (1,3 – 2,4 t/ha)
Warna batang	: Hijau keunguan
Warna daun	: Hijau
Warna bunga	: Kuning
Warna ginofor	: Ungu
Warna biji	: Rose (merah muda)
Bentuk batang	: Tipe Spanish
Bentuk polong	: Berpinggang, berparuh kecil, dan kulit polong agak kasar
Tipe pertumbuhan	: Tegak
Bentuk biji	: Bulat
Tinggi tanaman	: 54,9 cm
Jumlah polong/tanaman	: 15-20 buah
Jumlah biji/polong	: 2 atau 1
Umur berbunga	: 26-28 hari
Umur panen	: 90-95 hari
Bobot 100 biji	: 35-40 g
Kadar protein	: 29,9 %
Kadar lemak	: 50 %
Ketahanan terhadap penyakit	: - Tahan penyakit layu - Toleran penyakit karat, bercak daun, dan tahan A. falvus
Keterangan	: Toleran terhadap klorosis
Benih pejenis	: Dirawat dan diperbanyak oleh Balitkabi

Pemulia : Joko Purnomo, Novita Nugrahaeni,
Astanto Kasno, Harry Prasetyo, dan A.
Munip

Fitopatologis : Sumartini

2.1.2 Varietas Takar- 1

Dilepas tanggal : 25 September 2012

SK Mentan : 3253/Kpts/SR.120/9/2012

Nomor induk : 9816 MLGA 0558

Nama Galur : GH-4 (P9816-20-3)

Asal : Persilangan tunggal varietas unggul Macan
dengan ICGV 91234

Hasil rata-rata : 3 t/ha polong kering

Potensi hasil : 4,3 t/ha polong kering

Warna batang : Hijau keunguan

Warna daun : Hijau

Warna bunga : Pusat bendera berwarna kuning muda
dengan warna matahari merah tua

Warna ginofor : Ungu

Warna biji : Merah muda

Bentuk polong

- Kontriksi : Dangkal
- Jaring kulit : Halus
- Pelatuk : Sangat kecil

Tipe pertumbuhan : Tegak (Spanish)

Bentuk biji : Bulat

Tinggi tanaman : \pm 68 cm

Jumlah polong/tanaman : \pm 24 polong

Jumlah biji/polong : 2/1/3 polong

Umur panen : 90-95 hari

Bobot 100 biji : \pm 65,5 g

Kadar protein : 29,8 %

Kadar lemak	: 42,6 %
Kadar lemak esensial	: Oleat, linoleat dan arachidat = 77,3 % dari lemak total
Ketahanan terhadap hama	: Berindikasi tahan kutu kebul
Ketahanan terhadap penyakit	: Tahan penyakit layu bakteri dan karat daun
Keterangan	: Adapif lahan masam (pH 4,5-5,6) dengan kejenuhan Al sedang
Pemulia	: Novita Nugrahaeni, Trustinah, Astanto Kasno, Joko Purnomo, dan Bambang Swasno
Fitopatologis	: Sumartini dan A.A Rahmianna
Pengusul	: Balitkabi

2.1.3 Varietas Gajah

Dilepas tahun	: 1950
Nomor induk	: 61
Asal	: Seleksi keturunan persilangan Schwarz-21 Spanish 18-38
Hasil rata-rata	: 1,8 t/h
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Warna bunga	: Kuning
Warna ginofor	: Ungu
Warna biji	: Merah muda
Bentuk Tanaman	: Tegak
Umur berbunga	: 30 hari
Umur polong tua	: 100 hari
Bobot 100 biji	: 53 g
Kadar protein	: 29 %
Kadar lemak	: 48 %
Ketahanan terhadap penyakit	: - Tahan penyakit layu - Peka penyakit karat dan bercak daun
Sifat-sifat lain	: Rendemen biji dari polong 60-70 %

Benih pejenis : Dipertahankan di Balittan Bogor
Pemulia : Balai Penyelidikan Teknik Pertanian Bogor

2.2 Definisi Filosfer

Filosfer merupakan daerah pada daun yang dihuni oleh mikroorganisme. Pada daerah ini mikroorganisme mungkin mati, tetap hidup, atau bahkan berkembang biak di atas permukaan daun, tergantung dari sejauh mana pengaruh dari bahan-bahan di dalam daun berdifusi atau merembes keluar. Hasil difusi keluar atau pembocoran keluar dari daun telah dianalisis kandungan kimiawinya yang berupa faktor nutritif seperti asam amino, glukosa dan sukrosa (Rao, 1986). Penggunaan kata filosfer pertama kali diperkenalkan oleh mikrobiologawan Belanda bernama Ruinen berdasarkan pengamatannya pada tumbuhan hutan di Indonesia yang memiliki daun-daun berpenghuni mikroba epifit yang tebal di permukaannya. Selanjutnya dikenal dengan istilah filoplen untuk daerah permukaan daun sedangkan filosfer digunakan untuk menyebutkan daerah pada daun yang dihuni oleh mikroorganisme (Rao, 1994).

Menurut Leveau (2001), filosfer adalah habitat alami bagi mikroba epifit sehingga mikroba tersebut disebut mikroba filosfer. Mikroba filosfer hidup pada daun tanaman. Mikroba ini berasal dari tanah, air, udara, tanaman lain, atau dibawa oleh binatang khususnya insekta (Phyllosphere, 2000). Daun merupakan organ yang paling mendominasi dari seluruh bagian tanaman. Hal ini sangat menguntungkan tanaman sebab dapat digunakan sebagai relung atau habitat bagi mikroorganisme yang mampu hidup di daerah filosfer. Lingkungan tropis sangat baik untuk pertumbuhan filosfer organisme karena luas permukaan daun lebih besar, produksi primer tiga kali lipat, dan fiksasi nitrogen bisa 10 kali lebih banyak dibandingkan dengan daun tanaman di iklim sedang (Gardner, 1991). Bagian-bagian tanaman khususnya daun tidak terlindungi dari debu dan aliran udara yang mengakibatkan terbentuknya suatu flora tipikal pada permukaan tanaman tersebut yang didukung dengan adanya kutikula, lapisan lilin, dan tonjolan-tonjolan yang membantu penambatan mikroorganisme-mikroorganisme tersebut (Rao, 1994).

2.3 Jamur yang banyak ditemukan di Permukaan Daun

Menurut Dickinson (1975) permukaan udara (aerial surface) pada tanaman tingkat tinggi yang tumbuh di alam bebas, akan memiliki populasi mikroorganisme yang besar. Mikroorganisme yang hidup pada tanaman tingkat tinggi dibagi menjadi 3 kelompok :

1. Beberapa jamur dapat tumbuh dengan baik pada permukaan tanaman yang sehat
2. Jamur yang mampu tumbuh pada daerah yang kekurangan nutrisi, ketika daun atau bagian batang mulai menua, atau ketika terjadi kerusakan fisiologis.
3. Jamur yang tidak dapat hidup sama sekali pada permukaan yang mengalami kerusakan.

Pada daerah tropis, banyak jamur filosfer bersifat kosmopolitan di daerah distribusinya. Menurut Preece dan Dickinson(1971) klasifikasi jamur epiphitic yang terdapat pada daun adalah :

- a. Jamur epiphitic non-patogen, antara lain :
 1. Jamur yang hidup di daun (phyloplane inhabitants) yang dapat tumbuh dan melakukan sporulasi pada iklim yang fluktuatif dan ketersediaan nutrisi yang cukup pada daun. Ex. *Spobolomyces*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*.
 2. Jamur pendatang (phyloplane invader) yang dapat tumbuh dengan baik hanya pada bagian daun yang mendukung pertumbuhannya.
 3. Saprofit primer yang tidak dapat tumbuh dengan baik sampai daun tersebut menua.
- b. Jamur patogen, antara lain :
 1. yang seluruh siklus hidupnya di daun
 2. yang dapat tumbuh dengan baik atau dapat bertahan dalam waktu lama pada bagian daun untuk melakukan penetrasi
 3. pathogen yang tidak dapat menginfeksi inang dimana jamur tersebut berada. Jamur akan mengalami penurunan pertumbuhan dan dormansi
- c. Jamur Exothonous, antara lain :
 1. Jamur yang seluruh siklus hidupnya ada di daun

2. Jamur yang tumbuh di daun tapi tidak dapat mengambil keuntungan apapun dari daun.

Jamur yang berada di filosfer dapat berasal dari golongan saprofit ataupun patogen. Pada filosfer kacang tanah, jamur patogen yang mungkin ditemui diantaranya adalah *Cercospora* sp. penyebab penyakit bercak daun, *Puccinia arachidis* penyebab penyakit karat daun, *Sclerotium rolfsii*, dan *Fusarium* sp. Sedangkan golongan saprofit terdiri dari *Trichoderma* sp., *Penicillium*, dsb.

Cercosporidium personatum* dan *Cercospora arachidicola

Menurut Semangun (2008), kedua jamur tersebut merupakan penyebab terjadinya penyakit bercak daun pada tanaman kacang tanah. *Cercosporidium personatum* untuk pertama kalinya ditemukan oleh Raciborski di Jawa pada tahun 1898, dan disebutnya sebagai *Septogloeum arachidis* Rac. (Raciborski, 1989, 1900; van Overeem-de Haas, 1922). Pada waktu ini jamur masih lebih banyak dikenal sebagai *Cercospora personata* (Berk. et Curt.) Ell. et Ev., yang sebelumnya sering juga disebut *Cercospora arachidis* Henn. Kadang-kadang jamur disebut sebagai *Phaeoisariopsis personata* (Berk. et Curt.) Arx. Meskipun jarang ditemukan disini, jamur diketahui dapat membentuk peritesium, dan teleomorfnya (stadium seksual) disebut *Mycosphaerella berkeleyi* Jenkins. Menurut Dahlan dan Rahmawati (1985), di Sumatra Barat stadium seksual dibentuk pada musim hujan yang sangat lembap. Jamur membentuk askostroma pada kedua permukaan daun, meskipun lebih banyak pada permukaan bawah. Konidium dibentuk pada sisi bawah atau atas daun, tetapi umumnya pada sisi bawah. Jamur membentuk stroma yang padat, garis tengahnya sampai 130 mikrometer. Konidiofor dibentuk dalam jumlah besar pada bercak, membentuk rumpun yang rapat, kadang-kadang pada lingkaran-lingkaran sepusat, cokelat muda sampai cokelat kehijauan, licin, mempunyai bengkakan seperti mulut, tidak bersekat atau bersekat jarang, 10-100 x 3-6,5 mikrometer; bekas tempat melekatnya konidium tampak jelas, menebal dan menonjol, dengan lebar 2-3 mikrometer. Konidium cokelat kehijauan, kebanyakan mempunyai warna yang sama dengan konidiofornya, seperti tabung atau seperti gada terbalik, biasanya lurus atau agak lengkung, jika diperhatikan dindingnya tampak kasar, ujungnya

membulat, pangkalnya meruncing pendek dengan hilum yang jelas, bersekat 1-9 biasanya 3-4, tidak menyempit pada sekat, 20-70 x 4-9 mikrometer (Holliday, 1980). *Cercospora personatum* lebih umum terdapat dan lebih merugikan daripada *Cercospora arachidicola*. Pada daun kacang tanah jamur membentuk bercak-bercak yang umumnya bulat, dengan garis tengah 1-5 mm, meskipun kadang-kadang sampai 15 mm. Bercak mempunyai halo kuning. Dari sisi atas bercak berwarna coklat dan dari sisi bawah tampak hitam dengan titik-titik hitam yang terdiri atas rumpun-rumpun konidiofor. Jamur dapat juga menyerang tangkai daun, daun penumpu, batang, dan tangkai buah (Semangun, 2008).

Cercospora arachidicola Hori dahulu disebut *Cercospora arachidis* Henn. var. *macrospora*. Teleomorfnya adalah *Mycosphaerella arachidis* Deighton, yang dahulu disebut *Mycosphaerella arachidicola* Jenkins. Jamur membentuk konidium pada kedua sisi daun, meskipun lebih banyak pada sisi atas. Stroma kecil, dengan garis tengah 25-100 μm , coklat tua. Konidiofor membentuk rumpun kecil, 5 sampai banyak, coklat kehijauan pucat atau coklat kekuningan, pangkalnya lebih gelap, mempunyai bengkakan seperti lutut, pada umumnya satu kali, tidak bercabang, bersekat, 15-45 x 3-6 μm .

Konidium hampir jernih, atau agak coklat kehijauan, seperti gada terbalik, sedikit atau banyak membelok, bersekat sampai 12, pangkalnya bulat, terpancung, ujung meruncing, 35-110 x 3-6 μm (Holliday, 1980)

Bercak *Cercospora arachidicola* mirip sekali dengan bercak *Cercospora personatum*. Namun dari sisi bawah daun kalau diperhatikan dengan seksama tampak bahwa bercak *Cercospora arachidicola* tidak berwarna hitam, tetapi lebih coklat. Rumpun konidiofor jamur ini kecil-kecil, sehingga tidak terlihat dengan mata biasa. Rumpun konidiofor terdapat pada kedua sisi daun, bahkan banyak yang terdapat pada sisi atas. Biasanya serangan *Cercospora arachidicola* datang lebih awal ketimbang *Cercospora personatum*, sehingga penyakit yang disebabkanya disebut 'bercak daun awal' (Semangun, 2008).

***Puccinia arachidis* Penyebab Penyakit Karat**

Tanaman rentan terhadap penyakit ini pada semua umur. Memiliki Urediospora jorong, 22-30 x 18-22 μm , dengan dinding berwarna coklat dan

berduru-duri halus, tebal 1,5-2 μm , kebanyakan mempunyai 2 lubang (pori), kadang-kadang 3 atau 4, ekuatorial. Uredium berwarna cokelat, tersebar di kedua permukaan anak daun, meskipun umumnya di permukaan bawah, bergaris tengah 0,3-0,6 mm. Telium jarang dibentuk, dan sampai sekarang hanya ditemukan di Amerika (Hennen et al., 1984). Jika dibentuk, telium ini mirip dengan uredium, tetapi warnanya mendekati hitam. Teliospora jorong, sering mempunyai 3-4 sel, agak mengecil pada sekatnya, 38-42 x 14-16 μm , dinding berwarna cokelat, halus, pada bagian atasnya menebal; tangkai (pedisel) tidak berwarna, panjangnya lebih kurang 55 μm . Piknium dan aesium jamur ini belum diketahui (Holliday, 1980).

Menurut Semangun (2008), Gejala tanaman yang terserang oleh *Puccinia arachidis* adalah mula-mula pada permukaan bawah anak daun timbul bercak-bercak keputih-putihan, lebih kurang 8-10 hari setelah infeksi. Setelah itu pada permukaan atas terjadi bercak-bercak hijau kekuningan. Uredium (urediosorus) mulai tampak pada bercak keputih-putihan pada permukaan bawah. Uredium semula berwarna kuning, lalu berubah menjadi jingga, cokelat muda, dan akhirnya menjadi cokelat tua. Uredium membesar dan pecah dalam waktu 2 hari. Tidak lama kemudian pada permukaan atas daun terbentuk uredium, berhadapan dengan uredium pada permukaan bawah. Uredium bulat, sering dikelilingi oleh tepi hijau muda atau cokelat. Sejumlah uredium dapat bersatu sehingga berbentuk tidak teratur. Akhirnya jaringan di sekitar uredium mati dan mengering, membentuk bercak yang tidak teratur.

Sclerotium rolfsii

Jamur ini mempunyai miselium yang terdiri atas benang-benang, berwarna putih, tersusun seperti bulu atau kipas. Disini jamur tidak membentuk spora. Untuk pemencaran dan untuk mempertahankan diri jamur membentuk sejumlah sklerotium yang semula berwarna putih, kelak menjadi cokelat, dengan garis tengah lebih kurang 1 mm. Butir-butir ini mudah sekali lepas dan terangkut oleh air. Sklerotium mempunyai kulit yang kuat sehingga tahan terhadap suhu tinggi dan kekeringan. Di dalam tanah sklerotium dapat bertahan sampai 6-7 tahun. Dalam cuaca yang kering sklerotium akan mengeriput, tetapi ini justru akan

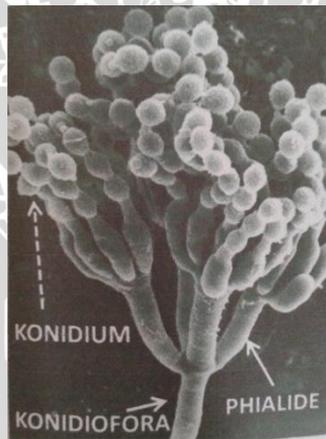
berkecambah dengan cepat jika kembali berada dalam lingkungan yang lembab (Semangun, 2008)

Alternaria sp

Pada tanaman kacang tanah, *Alternaria sp* dapat menyebabkan penyakit hawar daun. Pada daun terdapat bercak besar yang tidak teratur, berwarna kehitaman, terdapat sepanjang tepi daun. Mempunyai konidium dengan ukuran 48-12 μm , dengan 2-4 sekat melintang dan membujur (Sri Hardaningsih, 1990).

Penicillium sp.

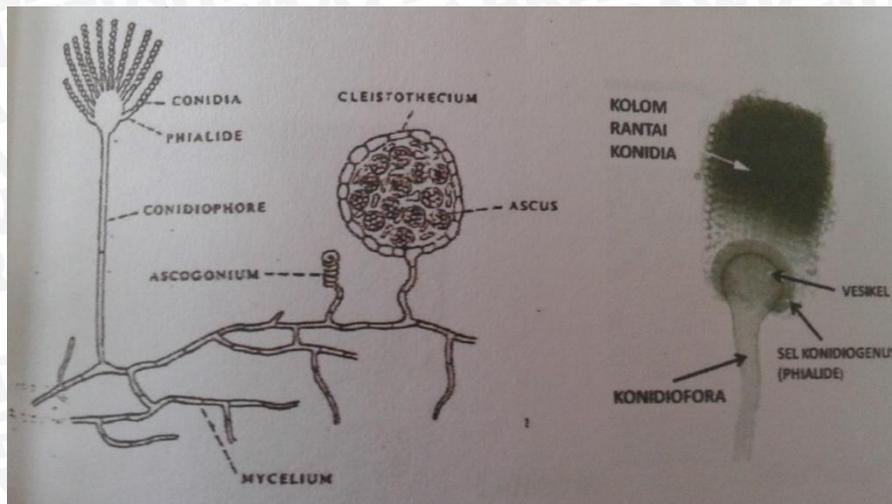
Penicillium adalah merupakan jamur biru. Ciri-ciri konidia seperti gambar di bawah ini, yaitu tangkai yang tegak, antena, septa, tangkai hifa bercabang di atas yang menghasilkan kelompok dari konidia (fialospora) dan yang lebih muda pada bagian dasarnya (Sastrahidayat, 2009).



Gambar 1. Morfologi jamur *Penicillium sp.*

Aspergillus sp.

Jamur ini membentuk Aski dalam beberapa tahap. Aski biasanya bulat telur dan cepat hancur pada waktu penyebaran spora. Askospora biasanya suatu kleistotesium yang tertutup rapat. *Aspergillus sp.* masuk ke dalam golongan jamur yang mempunyai tingkat konidia yang lebih menyolok daripada tingkat askus (Sastrahidayat, 2009).



Gambar 2. Morfologi jamur *Aspergillus herbariorum* (kiri). Miselium pada bagian dasar, konidia dengan konidiospora (kiri), ascogonium merupakan organ betina (tengah) dan kleistotesium (kanan).

Trichoderma sp.

Pada pengamatan secara mikroskopis jamur, terlihat memiliki hifa yang bersekat serta konidiofor dan phialid yang bercabang. Percabangan konidiofor jamur dapat membentuk seperti kerucut atau piramida (Rifai, 1969). Konidia berbentuk bulat dan kumpulan konidianya berwarna hijau. Secara makroskopis, koloni berwarna hijau tua dan pada bagian atas terdapat serabut-serabut yang berwarna putih. Semakin tua umur koloni, maka warnanya juga akan terlihat semakin tua. Koloni dapat berkembang dengan cepat, sehingga koloni telah memenuhi petri pada umur 4 hari (Cahyono, 2009).



Gambar 3. *Trichoderma* sp.

2.4 Peran Jamur Filosfer

Pada inventarisasi mikroorganisme yang terdapat pada filoplan (permukaan daun) padi diketahui bahwa selain penyebab penyakit yang umum,

seperti *Drechlera*, *Culvularia*, dan *Fusarium*, disini terdapat *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., *Mucor* sp., dan bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Mikroorganisme ini terkenal sebagai antagonis terhadap jamur-jamur penyebab penyakit (Prihatiningsih dan Djatmiko, 2001 ; Suprihanto dan Suparyono, 2001).

Menurut Winterhoof (1992) komponen-komponen mikroflora daun telah berhasil di analisis, baik secara teknik observasi secara langsung maupun dengan teknik isolasi. Mikroorganisme filosfer yang mungkin memainkan fungsi efektif dalam mengendalikan penyebaran pathogen yang ditularkan melalui udara. Sistem pengendalian hayati ini dapat terjadi melalui mekanisme antagonis (kompetitif, parasit, dan toksin). Studi in vitro menunjukkan bahwa banyak saprofit pada daun yang berpotensi sebagai antagonis (Lucas & Knights, 1987). Perkecambahan spora patogen mungkin dihambat oleh zat-zat yang dikeluarkan oleh mikroflora saprofit yang terdapat atau dekat dengan permukaan tanaman (Agrios, 1996)

Spora jamur pada permukaan daun seperti menghasilkan senyawa-senyawa kimia atau bahan-bahan aktif untuk menginduksi pembentukan fitoaleksin oleh tumbuhan inang sebagai suatu reaksi pertahanan jamur juga menghasilkan metabolit sekunder berupa senyawa-senyawa beracun (Rao, 1994). Mikroflora epifit dan endofit yang terdapat pada permukaan daun mengeluarkan enzim yang dapat menghambat pertumbuhan patogen yang menggunakan nutrisi tanaman sebagai energi pada proses pra penetrasi. Bentuk interaksi antara mikroorganisme filosfer dan patogen adalah antibiosis dan hiperparasit bukan kompetisi (Cook & Beaker, 1989).

2.5 Pengaruh Lingkungan terhadap Kehidupan Mikroorganisme

Peran lingkungan sangat penting di dalam perkembangan mikroorganisme. Menurut Sastrahidayat (2013) dalam hubungannya dengan proses epidemi, lingkungan dapat dibagi atas tiga tingkat berdasarkan aspek batas proses epidemi terjadi, waktu, dan keanekaragaman biotic yakni : mikro, meso, dan makro.

- a. lingkungan mikro adalah ruangan dimana proses epidemi terjadi dalam batas yang kecil (sel atau jaringan). Bagian yang terbesar dari siklus infeksi (dari semenjak spora datang sampai membentuk spora lagi dan

terbang) terjadi di lingkungan mikro ini. Lingkungan mikro pada daun disebut phyllosphere (filosfer) yang meliputi lapisan udara laminar setebal 1 mm sekeliling helai daun. Filosfer berbentuk ruangan (tiga dimensi). Sedang permukaan daun sebenarnya disebut phylloplane (filoplan) dan merupakan bidang dua dimensi. Begitu juga pada akar dikenal istilah rhizosphere (tiga dimensi) dan rhizoplane (dua dimensi).

- b. Lingkungan meso. Dibentuk oleh pertanaman (yang merupakan inang) dengan segala ciri-ciri sekitar yang dipunyainya. Lingkungan ini, secara simultan (berturutan) mempengaruhi proses epidemic penyakit di dalam pertanaman.
- c. Lingkungan makro yaitu lapisan udara di atas pertanaman sampai ke troposphere. Beberapa spesies epidemic yang sangat penting terjadi di dalam lingkungan ini, misalnya : penyebaran jarak jauh dari penyakit karat pada sereal. Fenomena meteorologi pada suatu skala yang lebih besar (makro), sangat mempengaruhi lingkungan pada skala yang lebih kecil (meso dan mikro)

Menurut Dickinson (1973) faktor yang mempengaruhi populasi jamur di daerah permukaan daun antara lain kemampuan jamur dalam menginfeksi, kondisi lingkungan pada permukaan tanaman, kondisi iklim pada permukaan tanaman. Hujan merupakan faktor penting dalam penyebaran spora di udara, karena beberapa jamur pada permukaan daun akan tercuci oleh air hujan. Air juga berperan dalam menyebarkan propagul pada permukaan tanaman.

1. Kemampuan Jamur dalam Menginfeksi

Menurut Gregory (1973) metode perhitungan spora di udara klasik, menunjukkan bahwa terdapat beberapa keadaan di atmosfer yang menyebabkan spora dapat tersebar di banyak permukaan tanaman. Tumbuhnya jamur pada permukaan tanaman umumnya terinokulasi dari atmosfer, yang nantinya jamur ini akan membentuk propagul yang dibutuhkan untuk bertahan dari kecaman lingkungan dan juga untuk melakukan penyebaran.

Hujan merupakan faktor penting dalam penyebaran spora di udara, karena beberapa jamur pada permukaan daun akan tercuci oleh air hujan. Air juga berperan dalam penyebaran propagul pada permukaan tanaman.

2. Kondisi Lingkungan pada Permukaan Tanaman

Menurut Martin dan Juniper (1970) perbedaan keseluruhan bentuk daun mempengaruhi kerapatan dan keanekaragaman mikroorganisme yang terdapat pada daun. Daun kecil yang memiliki bentuk tidak teratur, erosi yang terjadi pada permukaan kulit pohon, ada atau tidaknya trichoma dan kelenjar getah, dan ada tidaknya kristal wax pada tanaman akan membentuk suatu mikrohabitat untuk beberapa jamur tertentu.

3. Kondisi Iklim pada Permukaan Tanaman

Menurut Dickinson (1975) terdapat tiga level kondisi iklim yang mempengaruhi pertumbuhan, kemampuan bertahan hidup, dan penyebaran dari jamur epiphytic, kondisi iklim tersebut adalah :

a. Zona Iklim Regional

Tanaman yang tumbuh pada zona iklim tropis, memiliki jumlah dan keanekaragaman mikroorganisme yang lebih kompleks dibandingkan dengan pada daerah sub tropis.

b. Pergantian Musim

Pergantian musim akan mempengaruhi keanekaragaman mikroorganisme secara tidak langsung, karena kondisi ini akan menyebabkan perubahan yang signifikan pada tanaman.

c. Perbedaan Iklim Mikro

Perbedaan iklim mikro yang terjadi karena perbedaan topografi lokal dan faktor tanaman akan mempengaruhi mikroorganisme yang hidup di dalamnya. Faktor-faktor iklim mikro yang dapat mempengaruhi kerapatan dan keanekaragaman mikroorganisme pada tanaman adalah :

- Suhu, berpengaruh pada kemampuan tumbuh dan kemampuan bertahan dari hifa dan propagul

- Hujan dan embun, secara langsung dapat membuat daun menjadi basah, sehingga mempermudah proses perkecambahan spora jamur, selain itu juga mempengaruhi hilangnya dan penyebaran spora.
- Kelembapan, mempengaruhi penyebaran spora, dan hilangnya spora dari permukaan daun.
- Cahaya, mempengaruhi proses eksudasi, perkecambahan, dan pertumbuhan jamur.

4. Fisiologi dan Keadaan Tanaman Inang

Tekanan vigor tanaman inang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur epiphytic. Contohnya, kandungan nutrisi dan umur tanaman mempengaruhi kuantitas dan kualitas eksudat yang terakumulasi.

5. Lingkungan Tempat Hidup Tanaman Tingkat Tinggi

Kondisi lingkungan dimana tanaman tingkat tinggi hidup dapat berpengaruh pada kepadatan dan keanekaragaman jamur. Sebagai contoh, kepadatan spesies tanaman, akan mempengaruhi kepadatan mikroba yang hidup pada tanaman.

6. Aplikasi Bahan Kimia

Aplikasi bahan kimia pada lahan pertanian akan menurunkan kepadatan populasi jamur.

7. Morfologi daun

Menurut Preece dan Dickinson (1971), terdapat perbedaan jenis jamur yang didapatkan pada daun, di beberapa tanaman yang berbeda.

Menurut Sastrahidayat (2013) kebanyakan proses epidemiologi berhubungan dengan air bebas. Air bebas sampai di permukaan daun dapat melalui hujan, irigasi, pengembunan dan eksudasi. Hujan selalu terjadi dalam bentuk tetesan air yang berdiameter 0,2 – 4 mm, yang jatuh di atas tanaman dengan gaya damparan tertentu yang cukup besar sehingga mempengaruhi penyebaran spora jamur. Begitu jatuh di permukaan daun, air bebas dapat

berpengaruh terhadap jamur untuk macam-macam kebutuhan; missal air dapat menstimulir atau menghambat produksi dan perkecambahan spora. Pada kebanyakan ascomycetes spora-spora dari peritesium yang berada pada tanaman dan sisa-sisa tanamn mulai “ditembakkan” hanya apabila substratnya telah mendapatkan hujan paling tidak 0,5 mm. Kebanyakan perkecambahan spora memerlukan air bebas, tetapi konidium jamur tepung (powder mildew) sering dihambat perkecambahannya oleh adanya air di permukaan daun. Pengairan dengan cara penyemprotan (springkling) mempunyai pengaruh yang sama seperti air hujan. Eksudasi adalah suatu fenomena fisiologis, yang terjadi dikarenakan adanya pemompaan sejumlah air dari akar ke bagian atas tanaman untuk melakukan proses evapotranspirasi. Akan tetapi pada malam hari setelah terjadinya hari yang panas terik dimana akar tetap aktif oleh adanya panas tanah, maka air yang berlebihan akan keluar lewat lubang hidatoda atau stomata sebagai eksudat.

Pengembunan uap air akan mengakibatkan adanya tetes-tetes embun di permukaan daun. Pengembunan ini terjadi secara teratur pada setiap malam selama terjadinya pendinginan tanaman, sedangkan air bebas pengaruhnya terhadap kehidupan organisme filofosfer sangat besar.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan dan laboratorium mikologi Balitkabi desa Kendal Payak, kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang pada bulan Desember 2014 hingga Mei 2015. Sampel daun kacang tanah diambil dari lahan milik Balitkabi yang berada di Jambegede (Malang), Muneng (Probolinggo), dan Ngale (Ngawi).

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, jarum ose, aluminium foil, tabung reaksi, bunsen, autoklaf, pipet, mikroskop, panci, kompor listrik, sprayer, pinset, objek glass, cover glass, botol media, gelas ukur, gunting, cutter, dan LAF.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanaman kacang tanah yang diambil dari Jambegede (Malang), Muneng (Probolinggo), dan Ngale (Ngawi), alkohol 70 %, aquades steril, spirtus, tissue steril, kentang, dextrose, agar, dan media CMA.

3.3 Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, yaitu dengan menginventarisasi jamur yang terdapat pada filosfer kacang tanah. Hasil dari eksplorasi jamur filosfer pada kacang tanah dari tiga kebun percobaan yakni KP Jambegede, KP Muneng dan KP Ngale diidentifikasi sampai tingkat genus, kemudian dibandingkan keragamannya antar ketiga kebun percobaan tersebut.

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Sterilisasi alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dicuci dengan air mengalir, lalu dikeringkan dan dibungkus dengan kertas kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf. Untuk cawan Petri yang akan digunakan sebagai tempat tumbuh jamur, dibungkus dengan kertas dan disterilisasi dengan oven pada suhu 121⁰ Celcius dalam waktu 30 menit.

3.4.2 Pembuatan media PDA dan Corn Meal Agar

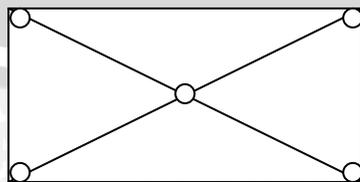
Pembuatan PDA menggunakan bahan 200 gram kentang, 20 gram agar, 20 gram dextrose dan 1 liter aquades. Cara pembuatannya adalah dengan merebus 200 gram kentang yang telah dikupas dan dicuci dengan air mengalir dalam 1 liter aquades pada kompor listrik. Kentang direbus hingga lunak, kemudian diambil air kentangnya. Air kentang tersebut ditambah dengan aquades hingga mencapai volume 1 liter kembali. 1 liter air kentang di campur dengan dextrose dan agar kemudian diaduk hingga merata. PDA kemudian dimasukkan ke tabung Erlenmeyer dan ditutup dengan kapas serta alumunium foil untuk selanjutnya disterilisasi di autoklaf.

Pembuatan Corn Meal agar dilakukan dengan melarutkan 17 gram bubuk Corn Meal Agar yang sudah jadi dengan 1 liter aquades. Pelarutan dilakukan di dalam Beaker glass pada kompor listrik hingga mendidih. Corn Meal Agar dituang ke dalam Erlenmeyer, ditutup dengan kapas dan alumunium foil dan disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.4.3 Pengambilan sampel

Sampel daun yang akan diisolasi diambil dari kebun percobaan milik Balitkabi Kendal Payak kabupaten Malang. Lahan tersebut terletak di Jambegede (Malang), Muneng (Probolinggo), dan Ngale (Ngawi).

Pengambilan sampel dalam satu petak diambil dari 5 titik secara diagonal. Dalam 1 titik tersebut akan diambil 1 tanaman contoh. Dari tanaman contoh tersebut diambil daunnya, ujung tangkai daunnya dikompres dengan tisu basah, dan dimasukkan ke dalam plastik .



3.4.4 Isolasi Jamur

Dalam 1 petak tanaman kacang tanah akan di dapatkan 5 tanaman contoh dengan kode A,B,C,D, dan E. Setiap kode akan diambil 3 daun sebagai ulangnya. Jadi pada saat isolasi, satu petak varietas akan diwakili oleh 15 petri.

Isolasi dilakukan dengan memotong daun yang sudah dicuci dengan air mengalir menjadi bagian yang kecil-kecil, kemudian dicuci secara berturut – turut dengan Alkohol 70 %, Clorox dan Aquades steril masing-masing selama 1 menit dan dikeringkan pada tisu steril. Potongan daun yang sudah steril kemudian ditanam pada media PDA.

Bagian daun yang telah diisolasi tersebut pada hari ke 2 setelah isolasi akan tumbuh jamur filosofernya. Jamur filosofer yang tumbuh akan memiliki warna dan bentuk koloni yang berbeda-beda. Pertumbuhan jamur disekitar potongan-potongan daun yang ditanam harus diamati dan segera dilakukan purifikasi untuk mendapat koloni murni nya.

3.4.5 Purifikasi

Jamur yang tumbuh pada cawan petri diamati kenampakannya. Apabila didapatkan perbedaan baik dari segi warna koloni maupun bentuk morfologinya, maka harus dipurifikasi, yakni ditanam kembali pada media baru untuk pemurnian. Waktu purifikasi maksimal dilakukan pada saat 5 hari setelah isolasi. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa jamur yang dipurifikasi adalah benar-benar jamur filosofer dan bukan jamur endofit. Penanaman pada saat purifikasi menggunakan media PDA. Apabila spora jamur sulit untuk diamati, maka akan digunakan media Corn Meal Agar.

3.4.6 Pembuatan Preparat

Jamur yang sudah dipurifikasi, kemudian di inkubasi dan di amati pertumbuhannya. Setelah itu di amati kenampakan mikroskopisnya menggunakan mikroskop. Langkah – langkahnya adalah dengan

mengambil jamur tersebut menggunakan jarum ose, kemudian diletakkan pada objek glass yang telah ditetesi air sebelumnya dan ditutup dengan cover glass lalu diamati di bawah mikroskop.

3.4.7 Identifikasi

Identifikasi dilakukan dengan mengamati jamur secara makroskopis maupun mikroskopis, dan mencocokkan warna, bentuk hifa, konidia, dan sporanya dengan buku kunci Barnett, H. L. dan B. B. Hunter tahun pembuatan 1972 untuk mengetahui genusnya.

3.4.8 Analisis Keragaman

Hasil identifikasi dari setiap varietas kemudian dibandingkan dan dibahas apakah terdapat perbedaan keragaman jamur filosfer antara ketiga kebun percobaan tersebut.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Iklim Mikro setiap Kebun Percobaan

4.1.1 Keadaan Iklim Mikro Kebun Percobaan Jambegede Kabupaten

Malang

Kebun Percobaan Jambegede Malang berlokasi di desa Kemiri kecamatan Kepanjen kota Malang. Kebun ini mempunyai luas lahan \pm 11 ha dengan luas bangunan 651 m². Memiliki tipe iklim C3 dengan jenis tanah Asosiasi Alfisol dan Inceptisol. Menurut Interpretasi Agroklimat Oldeman, daerah dengan tipe iklim C3 dalam satu tahun dapat ditanami padi satu kali dan palawija dua kali. Tetapi penanaman palawija yang kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering (Dwiyono,2009).

Menurut data iklim yang diperoleh dari KP Jambegede, Curah hujan rata-rata pada bulan desember 2014 adalah 39,5 mm per hari dengan kelembapan relatif rata-rata adalah 84,3 % dan temperatur udara rata-rata adalah 26,6 °C. Pada bulan januari 2015 Curah hujan rata-rata adalah 13,33 mm per hari dengan kelembapan relatifnya adalah 83,6 % dan temperatur udara rata-rata adalah 27,4 °C. Sedangkan pada bulan Februari 2015 curah hujan rata-rata adalah 18,11 mm per hari dengan kelembapan relatif rata-rata sebesar 83,7% dan temperatur udara rata-rata adalah 27,2 °C.

Tabel 1. Data Iklim Mikro Kebun Percobaan Jambegede Kabupaten Malang

Bulan	Kelembapan relatif (%)				Temperatur udara (°C)			evaporasi	Curah hujan mm/hari
	pagi	siang	senja	rata-rata	max	min	rata-rata		
Desember 2014	91	82,5	79,5	84,3	31	22,1	26,6	4,5	39,5
Januari 2015	91	81,7	78,5	83,6	32	22,8	27,4	5,2	13,33
Februari 2015	91	81	79,1	83,7	31,8	22,5	27,2	4,7	18,11

Sumber : Kebun Percobaan Jambegede Kabupaten Malang. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Kendal Payak Kabupaten Malang

4.1.2 Keadaan iklim Mikro Kebun Percobaan Muneng Kabupaten

Probolinggo

Kebun Percobaan Muneng Probolinggo berlokasi di Muneng Kidul, Sumberasih kota Probolinggo. Kebun ini mempunyai luas lahan $\pm 28,6$ ha dengan luas bangunan 1257 m^2 . Memiliki tipe iklim E1 dengan jenis tanah Alfisol. Menurut Interpretasi Agroklimat Oldeman, daerah dengan tipe iklim E1 rata-rata jumlah hujan tahunannya 1922 mm . Zona agroklimat pada tipe E1 adalah daerah ini umumnya terlalu kering, mungkin hanya dapat satu kali tanam palawija, itupun tergantung pada ada tidaknya hujan (Anonim, 2015).

Tabel 2. Data Iklim Mikro Kebun Percobaan Muneng Kabupaten Probolinggo

Bulan	Temperatur udara ($^{\circ}\text{C}$)			evaporasi	Curah hujan mm/hari
	max	min	rata-rata		
Desember 2014	24	30	27	4,76	16
Januari 2015	20	30	25	4,24	20
Februari 2015	20	32	26	4,53	18

Sumber : Kebun Percobaan Muneng Kabupaten Probolinggo. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Kendal Payak Kabupaten Malang dan BMKG wilayah Probolinggo.

Menurut data yang diperoleh dari KP Muneng, curah hujan harian rata-rata pada bulan Desember 2014 adalah 16 mm per hari. Pada bulan Januari 2015 mengalami kenaikan menjadi 20 mm per hari dan pada bulan Februari 2015 curah hujan harian rata-rata mengalami penurunan menjadi 18 mm per hari.

4.1.3 Keadaan iklim Mikro Kebun Percobaan Ngale Kabupaten Ngawi

Kebun Percobaan Ngale berlokasi di desa Ngale, Paron kota Ngawi. Kebun ini mempunyai luas lahan ± 48 ha dengan luas bangunan 770 m^2 . Memiliki tipe iklim C3 dengan jenis tanah Vertisol. Tipe iklim C3 dalam satu tahun dapat ditanami padi satu kali dan palawija dua kali. Tetapi penanaman palawija yang kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering (Dwiyono, 2009).

Tabel 3. Data Iklim Mikro Kebun Percobaan Ngale Kabupaten Ngawi

Bulan	Temperatur udara ($^{\circ}\text{C}$)			Evaporasi	Curah hujan mm/hari
	max	min	rata-rata		
Desember 2014	31,61	22,71	27,16	3,98	19
Januari 2015	32	22,8	27,4	4,48	18
Februari 2015	31,8	22,5	27,2	4,83	12

Sumber : Kebun Percobaan Ngale Kabupaten Ngawi. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Kendal Payak Kabupaten Malang

Kebun percobaan Ngale pada bulan Desember 2014 memiliki suhu rata-rata harian $27,16^{\circ}\text{C}$ dengan curah hujan rata-rata adalah 19 mm/hari. Suhu rata-rata pada bulan Januari 2015 dan Februari 2015 tidak terlalu berbeda yakni pada angka $27,4^{\circ}\text{C}$ dan $27,2^{\circ}\text{C}$. Wilayah Ngale merupakan salah satu KP milik Balitkabi yang tergolong panas. Curah hujan pada bulan Januari lebih rendah dari bulan Desember yakni 18 mm/hari. Sedangkan pada bulan Februari adalah 12 mm/hari. Penurunan nilai rata-rata curah hujan dari bulan Desember 2014 hingga Februari 2015 diikuti dengan kenaikan nilai penguapan dari bulan Desember hingga Februari. Pada Desember 2014 angka penguapan adalah 3,98. Pada bulan Januari naik hingga 4,48 dan pada bulan Februari mencapai 4,83.

4.2 Jamur Filosfer yang Didapatkan dari setiap Kebun Percobaan

4.2.1 Kebun Percobaan Jambegede Kabupaten Malang

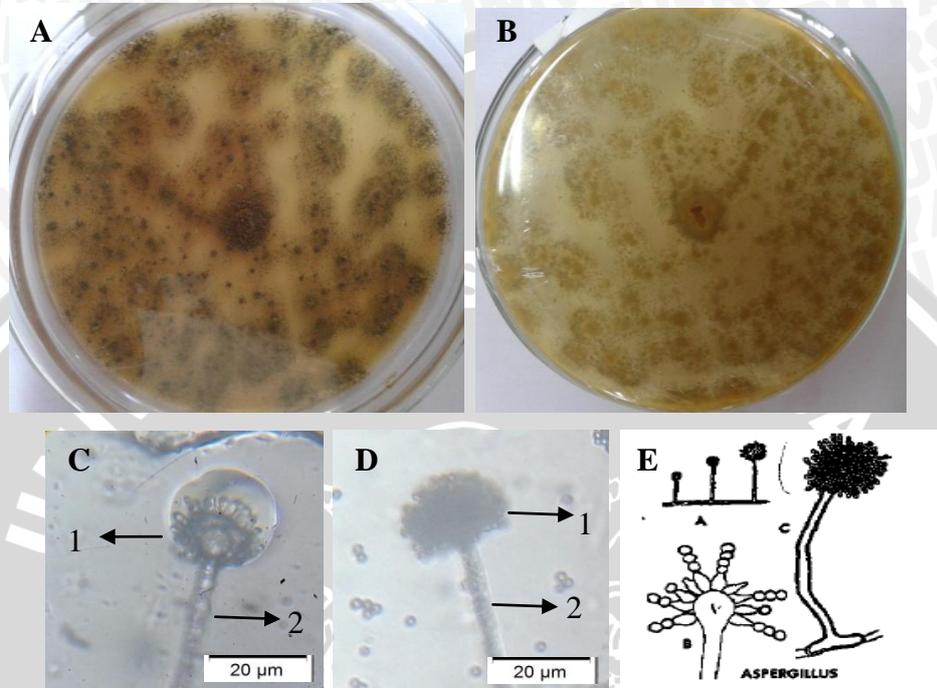
1. *Aspergillus* sp.

Ciri Makroskopis :

Koloni jamur berwarna hijau tua. Dari bagian bawah petri, warna nya adalah hijau kekuningan. Koloni berbentuk seperti serbuk dan teksturnya kasar. Bentuk koloninya membulat dengan pola menyebar. Penyebaran koloninya relatif cepat. Setiap satu koloni berbentuk bulat, dan bagian tengah terlihat serbuknya sedikit lebih rapat dan tebal.

Ciri Mikroskopis :

Memiliki konidia berbentuk bulat dan bersel satu, hialin dan bergerombol di ujung fialid dan berantai. Konidiofor tidak bercabang, tegak, lurus dan panjang.



Gambar 4. Kenampakan Mikroskopis dan Makroskopis *Aspergillus* sp. pada media PDA. A. Tampak atas. B. Tampak bawah. C. (1). Kumpulan konidia di ujung fialid. (2). Konidiofor. D. 1). Kumpulan konidia. (2). Konidiofor. E. Ilustrasi *Aspergillus* sp. (Barnet dan Hunter, 1972)

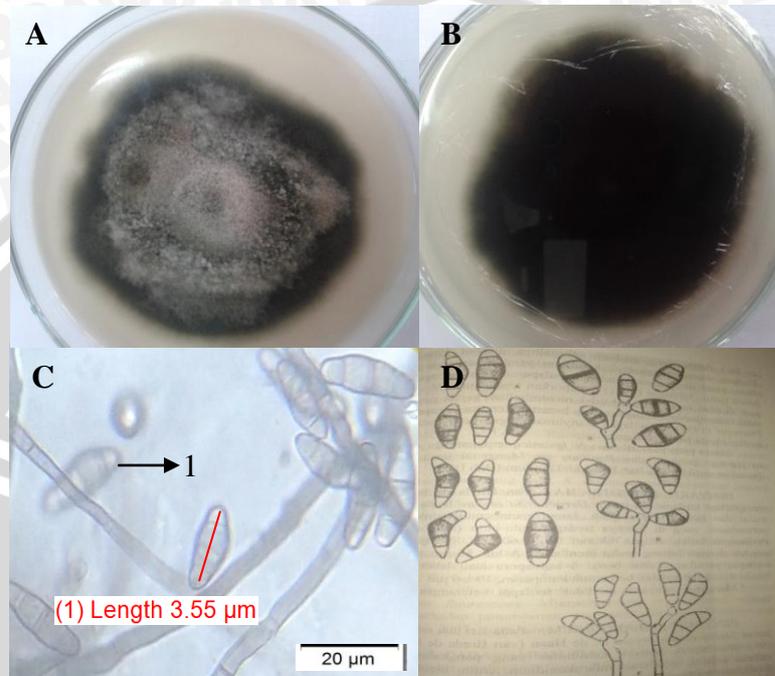
2. *Curvularia* sp 1

Ciri Makroskopis :

Koloni berwarna hijau gelap dan berbentuk bulat. Pola sebarannya memusat. Tekstur koloninya halus, dibagian tengahnya lebih tebal dan berwarna putih . Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 6 cm.

Ciri Mikroskopis :

Secara mikroskopis, terdapat bentukan konidia yang khas yakni terdapat bengkakan atau pembengkakan pada bagian tengahnya dan agak panjang. Terdiri atas 4 sel. Konidiofor berwarna agak cokelat tua, agak bengkok-bengkok tidak teratur. Hifanya bersekat.



Gambar 5. Jamur *Curvularia* sp 1. A. Kenampakan makroskopis jamur *Curvularia* sp 1 pada media PDA. B. Tampak bawah C. (1) Konidia. D. Ilustrasi *Curvularia* sp (M.B. Ellis dalam Semangun, 2008)

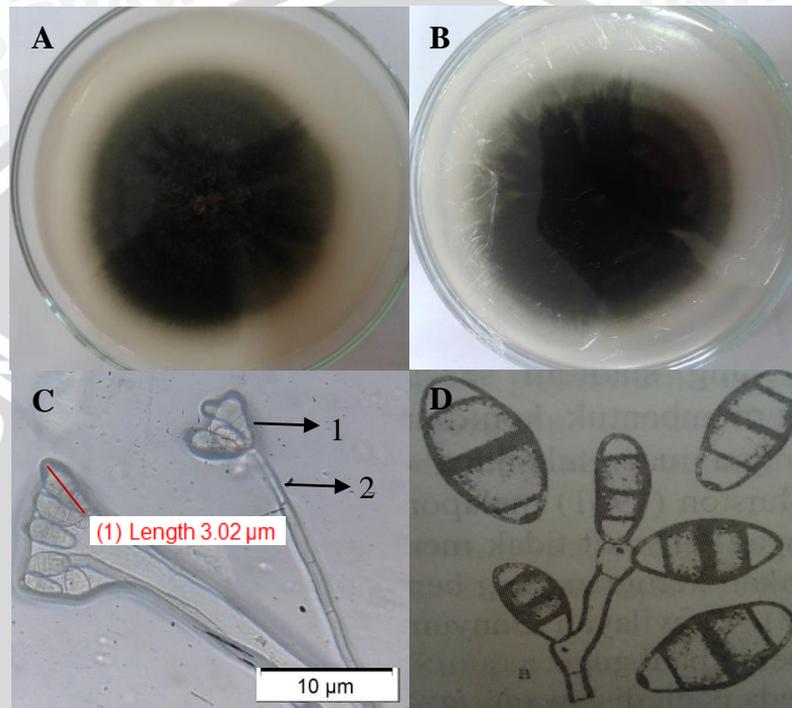
3. *Curvularia* sp 2

Ciri Makroskopis :

Koloni berwarna hijau kecoklatan (hampir kehitaman). Koloni *Curvularia* sp 2 ini lebih gelap dari koloni *Curvularia* sp 1. Pola sebarannya memusat dan tidak ada pola konsentris. Tekstur koloni nya agak kasar, rapat, dan agak tebal. Diameter koloni pada umur 7 hari adalah 6,3 cm.

Ciri Mikroskopis :

Bentukan konidia yang khas yakni pembengkakan pada bagian tengahnya namun agak pendek (cenderung lebih bulat dari *Curvularia* sp 1) dan tidak terlalu bengkok. Terdiri dari 2-4 sel. Konidiofor berwarna cokelat, bersekat dan sederhana. Setiap satu konidiofor, akan membentuk beberapa konidia yang berjajar di ujungnya.



Gambar 6. Jamur *Curvularia* sp 2 pada media PDA. A. Kenampakan makroskopis B. Tampak bawah. C.(1) Konidia, (2) Konidiofor. D. Ilustrasi *Curvularia* sp 2 (M.B. Ellis dalam Semangun, 2008)

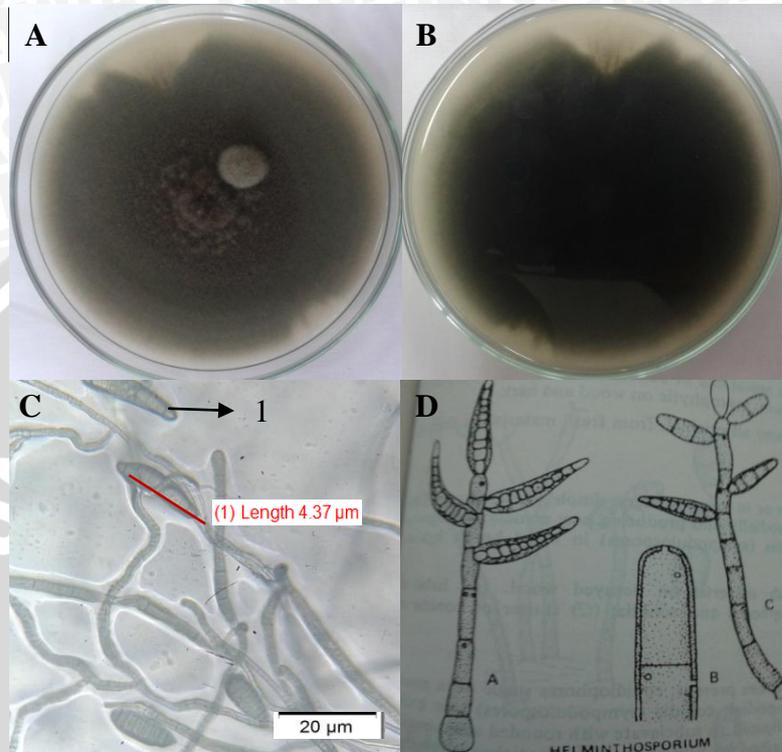
4. *Helminthosporium* sp.

Ciri Makroskopis :

Warna koloni saat muda adalah hijau gelap. Koloni berbetuk bulat, persebaran koloninya memusat, dan tidak membentuk pola konsentris. Tekstur koloninya halus, dan sedikit tebal. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 5,9 cm.

Ciri Mikroskopis :

Konidia terdiri dari 8 sel, berwarna gelap dan berbentuk silindris memanjang seperti gelendong. Konidiofor sederhana, bersekat dan berwarna gelap.



Gambar 7. Jamur *Helminthosporium* sp 1. A.Kenampakan makroskopis pada media PDA. B.Tampak bawah C.(1) Konidia, D. Ilustrasi *Helminthosporium* sp (Barnet dan Hunter, 1972)

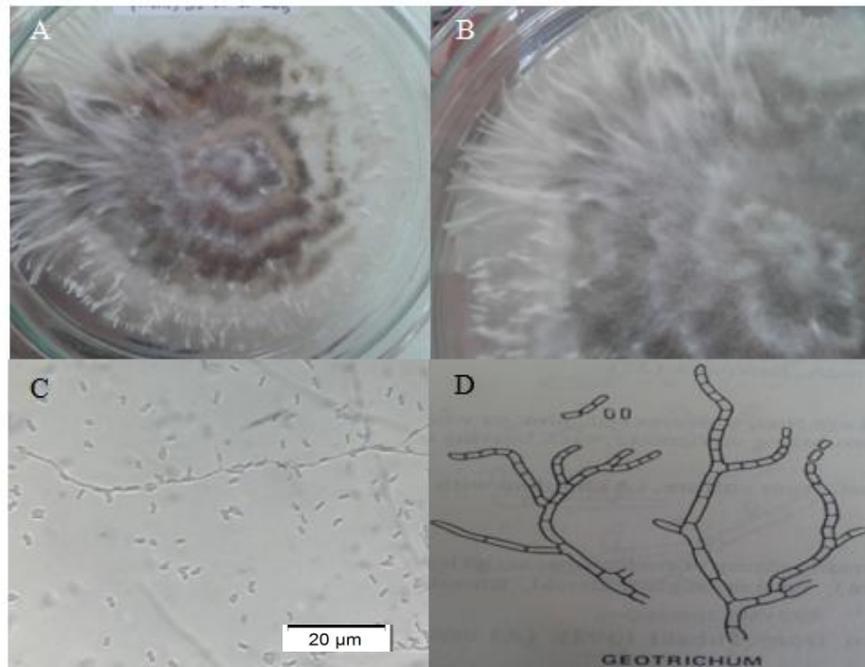
5. *Geotrichum* sp.

Ciri Makroskopis :

Koloni berwarna putih bagian tengahnya berwarna abu-abu gelap, pola sebarannya menyebar. Kenampakan koloni sangat khas, yakni ujung miselium yang menjalar seperti akar, kemudian tumbuh ke atas namun lama kelamaan akan rebah kembali.

Ciri Mikroskopis :

Spora nya terbentuk dari hifa yang terputus-putus, Berbentuk segi empat kecil-kecil dan hialin. Memiliki hifa yang bersekat dan sekatnya sangat rapat.



Gambar 8. Jamur *Geotrichum* sp 1. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Pola sebaran yang khas. C. Spora berasal dari hifa yang terputus-putus. D. Ilustrasi *Geotrichum* sp. (Barnet dan Hunter, 1972)

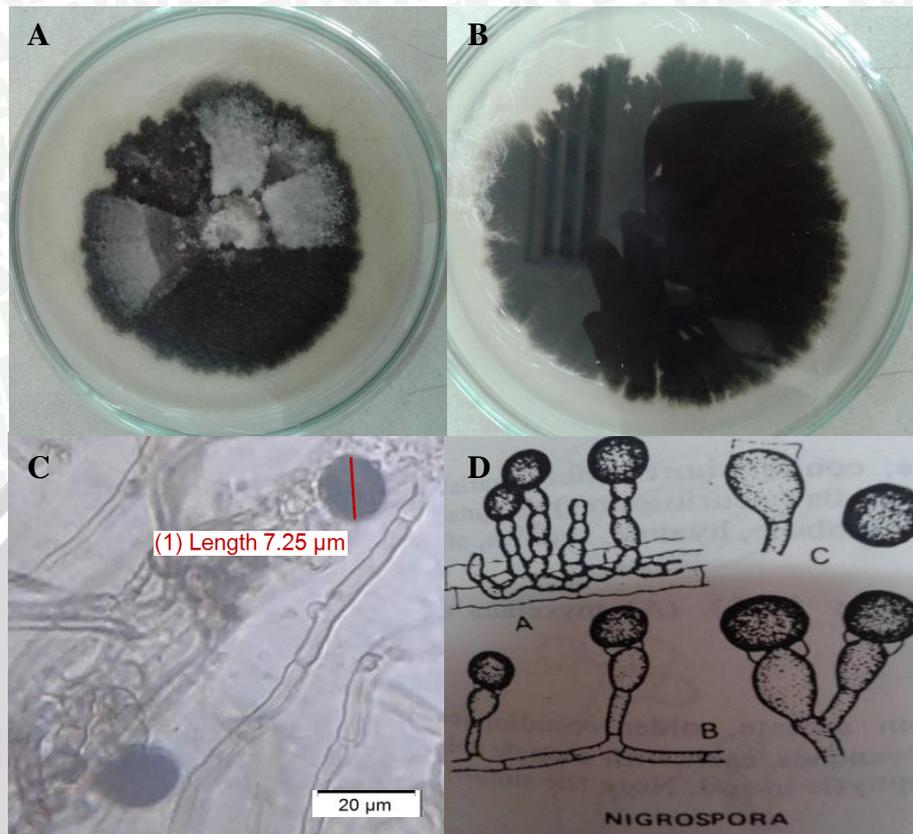
6. *Nigrospora* sp 1.

Ciri Makroskopis :

Pada saat muda, koloni berwarna hijau gelap dan semakin lama akan semakin gelap warnanya. Pola sebarannya memusat dan membulat. Tidak terdapat pola konsentris. Tekstur koloninya halus dan rapat. Pertumbuhannya relatif lambat. Pada saat umur 7 hari diameter koloninya adalah 3,7 cm, dan koloni akan memenuhi petri pada umur 2 minggu setelah purifikasi.

Ciri Mikroskopis :

Secara mikroskopis, konidia khas *Nigrospora* sp 1 ini berbentuk bulat, ukurannya relatif besar dan berwarna gelap. Hifa nya berwarna kecoklatan dan bersekat. Konidiofornya sangat pendek, dan satu konidiofor menghasilkan hanya satu konida. Sebaran konidia nya juga tidak terlalu rapat.



Gambar 9. *Nigrospora* sp 1. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Tampak bawah. C. Kenampakan mikroskopis. D. Ilustrasi *Nigrospora* sp 1. (Barnet dan Hunter, 1972)

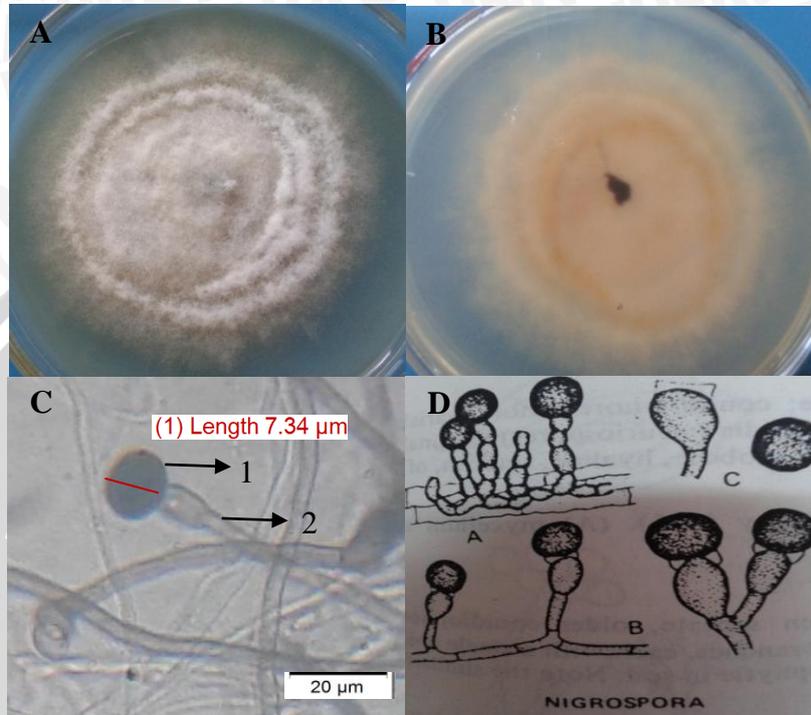
7. *Nigrospora* sp 2.

Ciri makroskopis :

Pada saat umur 7 hari koloni berwarna putih. Memiliki tekstur seperti serabut-serabut yang sedikit kasar dan rapat, pola sebarannya menyebar dan membulat. Tidak memiliki pola konsentris. Pada saat dilihat di bagian bawah petri, terlihat garis membulat berwarna kuning. Koloni memiliki diameter 6,5 cm pada saat umur 7 HSP dan memenuhi petri pada umur 10 HSP.

Ciri mikroskopis :

Fialid berbentuk tabung, tidak terlalu menggebu dan sedikit agak panjang. Hifa nya berwarna coklat dan bersekat. Ciri khas konidia nya adalah berukuran relatif besar, berbentuk bulat dan berwarna gelap.



Gambar 10. *Nigrospora* sp 2. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Tampak bawah. C. Kenampakan mikroskopis (1) Konidia. (2) Konidiofor. D. Ilustrasi *Nigrospora* sp 2. (Barnet dan Hunter, 1972)

4.2.2 Kebun Percobaan Muneng Probolinggo

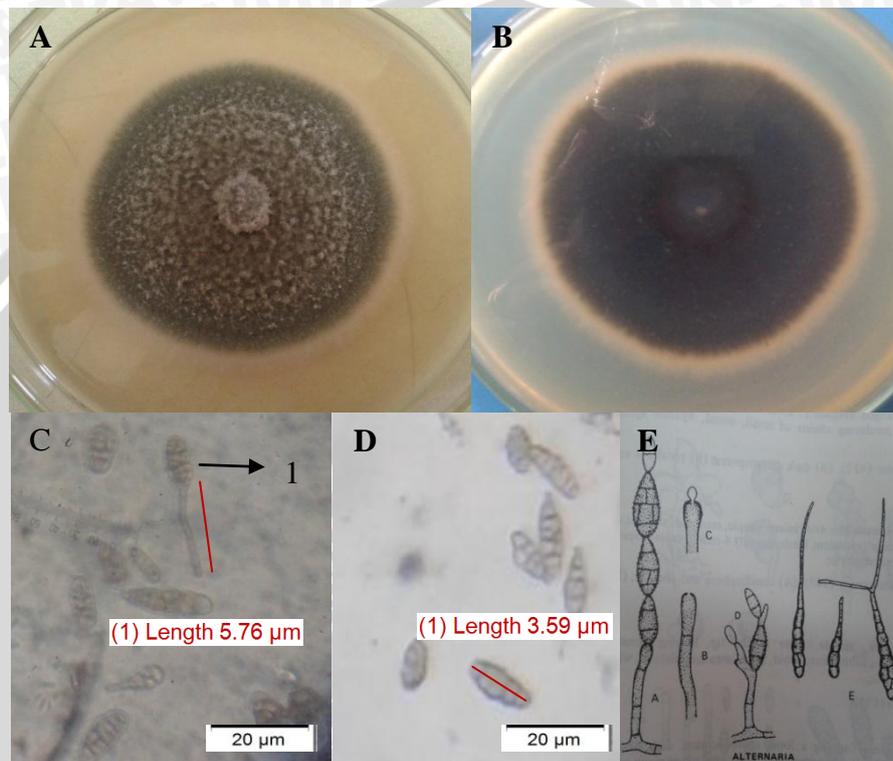
1. *Alternaria* sp.

Ciri Makroskopis :

Saat muda, warna koloni jamur ini adalah hijau keabu-abuan. Kemudian saat umur 7 hari, warna koloninya menjadi hijau gelap. Pada saat tua, warna koloninya berubah menjadi Hitam. Memiliki pola sebaran memusat, membulat dan tidak ada pola konsentris. Tekstur permukaan koloninya halus, rapat dan agak tebal. Pada saat umur 7 hari diameter koloni mencapai 8,5 cm, dan koloni akan memenuhi petri pada umur 8 hari.

Ciri Mikroskopis :

Secara mikroskopis, ciri khas dari jamur *Alternaria* sp. adalah konidia nya yang berwarna coklat gelap, berbentuk elips dengan beberapa sekat melintang, namun ada salah satu sekat yang membujur.



Gambar 11. Jamur *Alternaria* sp. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Tampak bawah C. Kanampakan mikroskopis. (1) Konidia. D. Konidia *Alternaria* sp. E. Ilustrasi *Alternaria* sp (Barnet dan Hunter, 1972)

2. *Curvularia* sp 3.

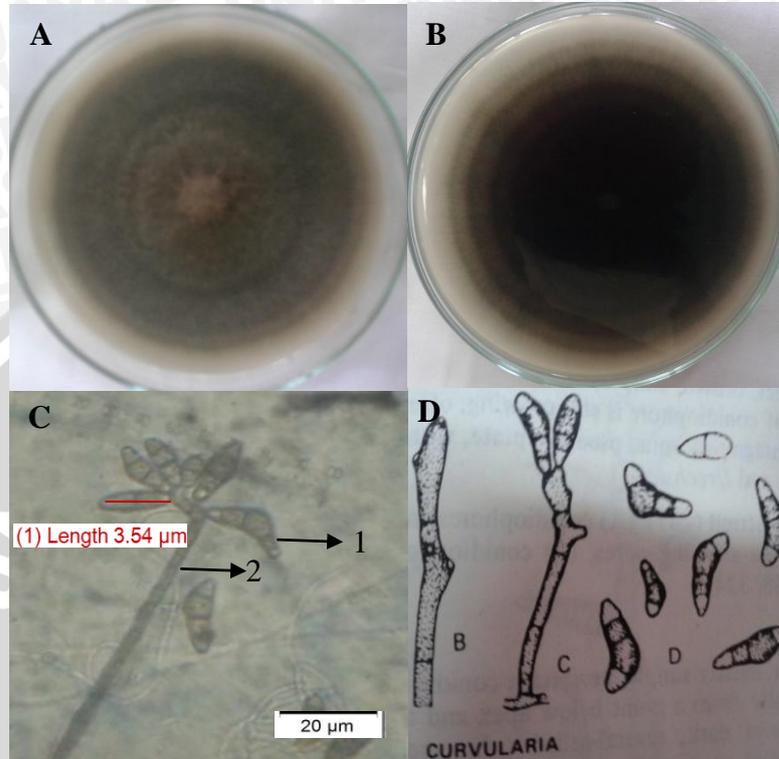
Ciri Makroskopis :

Pada saat muda, koloni berwarna hijau gelap, dan pada saat tua berubah menjadi coklat. Memiliki pola sebaran memusat dengan bentuk bulat dan tidak terdapat pola konsentris. Tekstur permukaannya halus, rapat dan agak tebal.

Ciri mikroskopis :

Secara mikroskopis terlihat bentuk spora yang khas yakni pada spora kedua atau ketiga terjadi pembengkakan di sel yang tengah, cenderung sangat

bengkok (seperti lutut), berwarna cokelat dan agak panjang. Pola sebaran konidianya adalah berjarak di ujung konidiofor. Konidiofor bersekat, berbentuk tegak dan panjang serta bercabang.



Gambar 12. Jamur *Curvularia* sp 3. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Tampak bawah. C. Kenampakan mikroskopis. (1) Konidia. (2) Konidiofor. D. Ilustrasi *Curvularia* sp 3 (Barnet dan Hunter, 1972)

3. *Curvularia* sp 4.

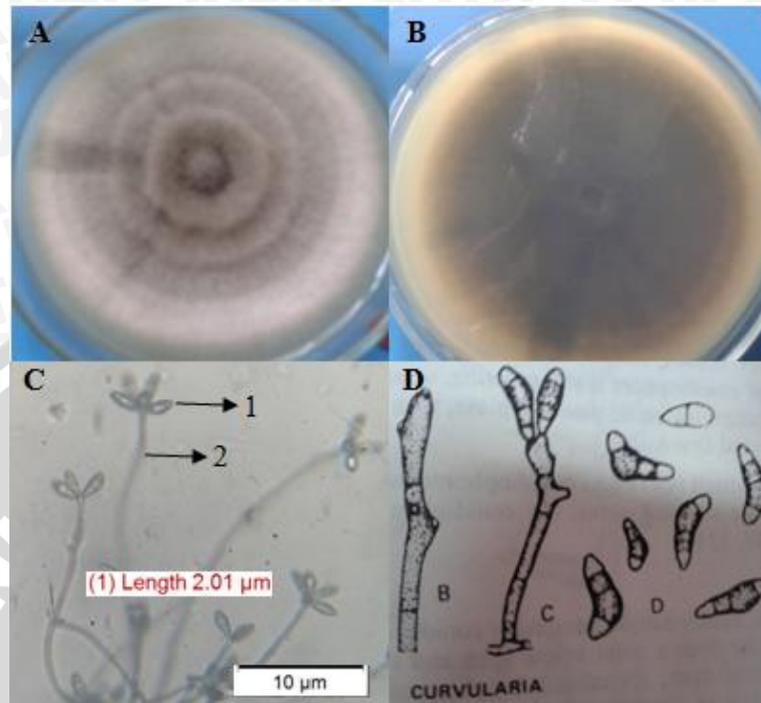
Ciri Makroskopis :

Koloni pada saat muda berwarna hijau ke abu-abuan, dan pada saat tua berubah menjadi cokelat kehitaman. Memiliki pola sebaran memusat, bulat dan tidak ada pola konsentris. Tekstur permukaannya halus, rapat dan lebih tebal di bagian tengahnya. Bagian tepi koloninya berwarna putih. Pada saat umur 7 hari diameter koloni adalah 7 cm dan akan memenuhi petri pada umur 10 HSP

Ciri Mikroskopis :

Curvularia sp 4 ini mempunyai konidia berwarna cokelat gelap, terdiri dari 4 sel dan sel tengahnya mengalami pembengkakan namun tidak terlalu

bengkok seperti *Curvularia* sp 4. Konidia berjejer di ujung konidiofor. Konidiofor berbentuk tegak, panjang, bersekat dan bercabang.

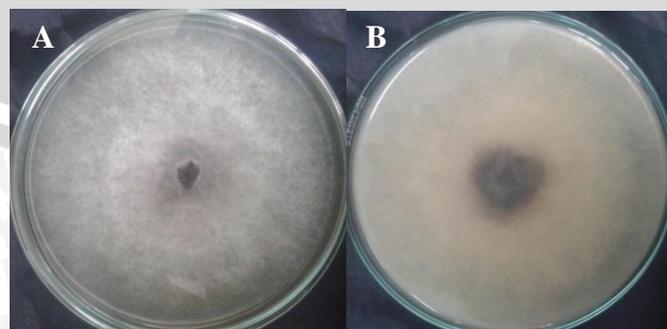


Gambar 13. Jamur *Curvularia* sp 4. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Tampak bawah. C. Kenampakan mikroskopis (1) Konidia. (2) Konidiofor. D. Ilustrasi *Curvularia* sp 3 (Barnet dan Hunter, 1972).

4. *Nigrospora* sp. 3

Ciri Makroskopis :

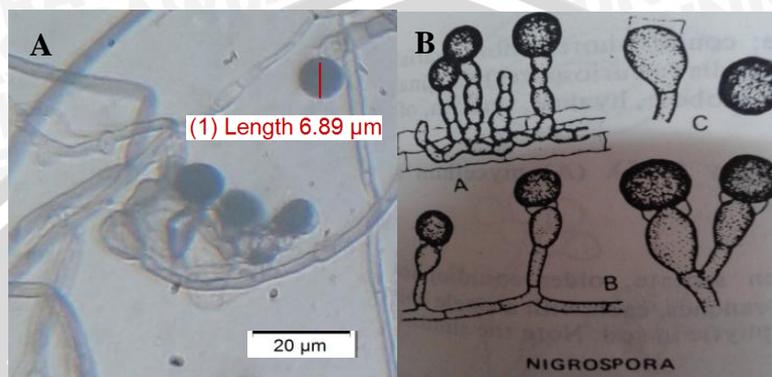
Pada saat muda, Koloni berwarna putih, dengan warna hijau gelap dibagian tengahnya. Teksturnya kasar, pola sebarannya menyebar dan membulat,agak rapat dan tidak membentuk pola konsentris. Pertumbuhannya relatif lebih cepat. Petri penuh pada umur 4 HSP.



Gambar 14. Makroskopis Jamur *Nigrospora* sp 3 pada media PDA. A. Atas. B. Bawah

Ciri Mikroskopis :

Secara mikroskopis, bentuk khas nya tetap sama yakni konidia yang berbentuk bulat dan berwarna gelap namun lebih rapat. Hifa nya berwarna cokelat muda (tidak terlalu gelap) dan bersekat. Konidiofor nya sangat pendek, dan satu konidiofor mendukung satu konidia.

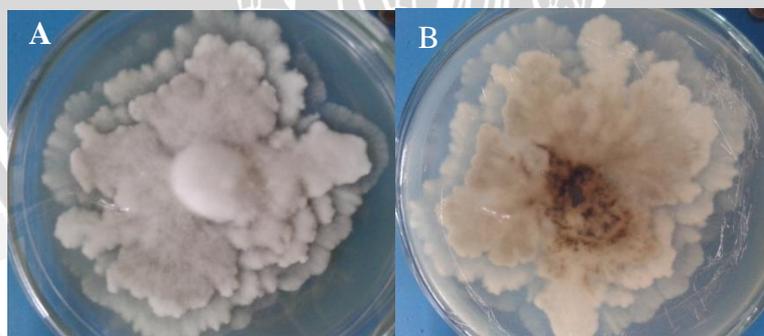


Gambar 15. Mikroskopis Jamur *Nigrospora* sp 3. A. Kenampakan mikroskopis *Nigrospora* sp 3. B. Ilustrasi *Nigrospora* sp 3 (Barnet dan Hunter, 1972).

5. *Phytophthora* sp.

Ciri Makroskopis :

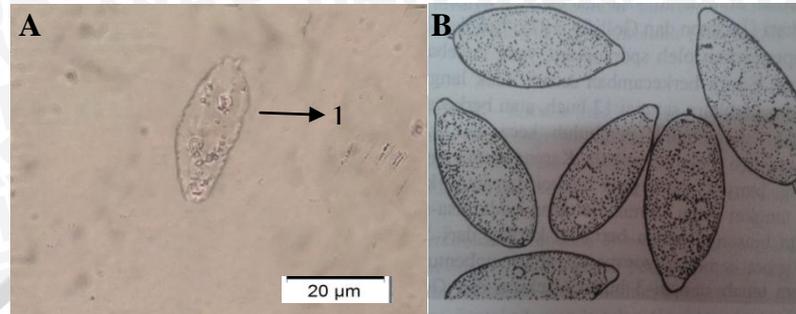
Koloni jamur ini berwarna putih dan ujungnya menyerupai bunga mawar. Teksturnya halus seperti kapas dan tebal. Pada saat dibalik, dasar petri terdapat garis-garis cokelat kekuningan. Pola sebarannya memusat dan membulat tanpa ada pola konsentris. Tekstur koloninya halus, rapat dan agak tebal.



Gambar 16. Kenampakan makroskopis Jamur *Phytophthora* sp. pada media PDA. A. Tampak atas. B. Tambak bawah.

Ciri Mikroskopis :

Memiliki hifa hialin dan tidak bersekat. Mempunyai spora yang berbentuk jorong agak memanjang dan Sporangiofornya sangat tipis.



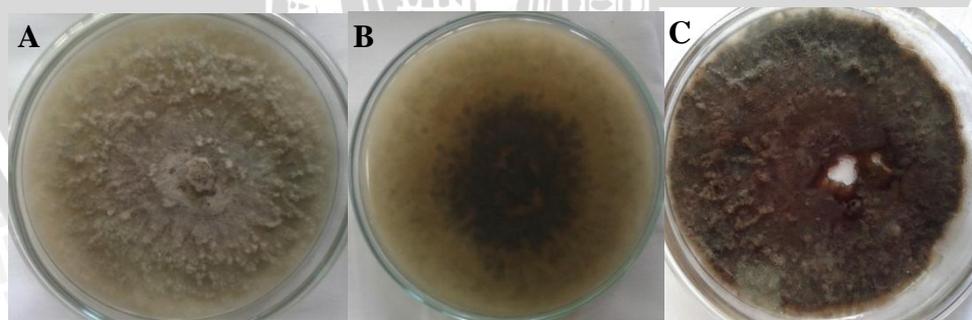
Gambar 17. Kenampakan mikroskopis Jamur *Phytophthora* sp. A.(1). Spora *Phytophthora* sp. B. Ilustrasi *Phytophthora* sp (Semangun, 2008)

4.2.3 Kebun Percobaan Ngale Ngawi

1. *Beltrania* sp.

Ciri Makroskopis :

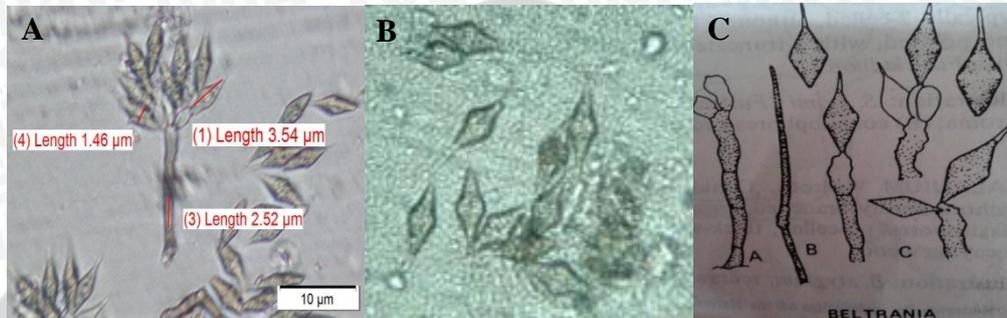
Pada saat berumur 4 hari, bagian tengah koloni berwarna keabu-abuan, dan bagian tepinya berwarna putih. Pada saat umur 1 minggu, koloni berubah warna menjadi abu-abu kehijauan, dan semakin lama semakin gelap sampai berwarna hitam. Pola sebarannya memusat dan membulat. tekstur permukaannya halus, agak rapat dan tipis.



Gambar 18. Kenampakan makroskopis Jamur *Beltrania* sp pada media PDA. A. Kenampakan makroskopis saat umur 7 HSP . B. Tampak bawah. C. Kenampakan makroskopis koloni tua.

Ciri Mikroskopis :

Memiliki seta berwarna cokelat dan sederhana. Konidiofor sederhana, panjang dan bercabang. Bentuk konidia yang khas adalah seperti belah ketupat berwarna kecoklatan dan tidak memiliki sekat.

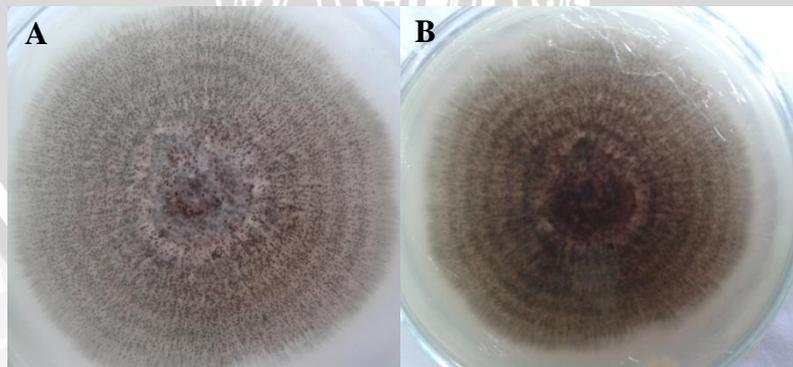


Gambar 19. Kenampakan mikroskopis *Beltrania* sp. A. Kenampakan mikroskopis. B. Ilustrasi *Beltrania* sp. C. Ilustrasi *Beltrania* sp (Barnet dan Hunter, 1972)

2. *Colletotrichum* sp 1.

Ciri makroskopis :

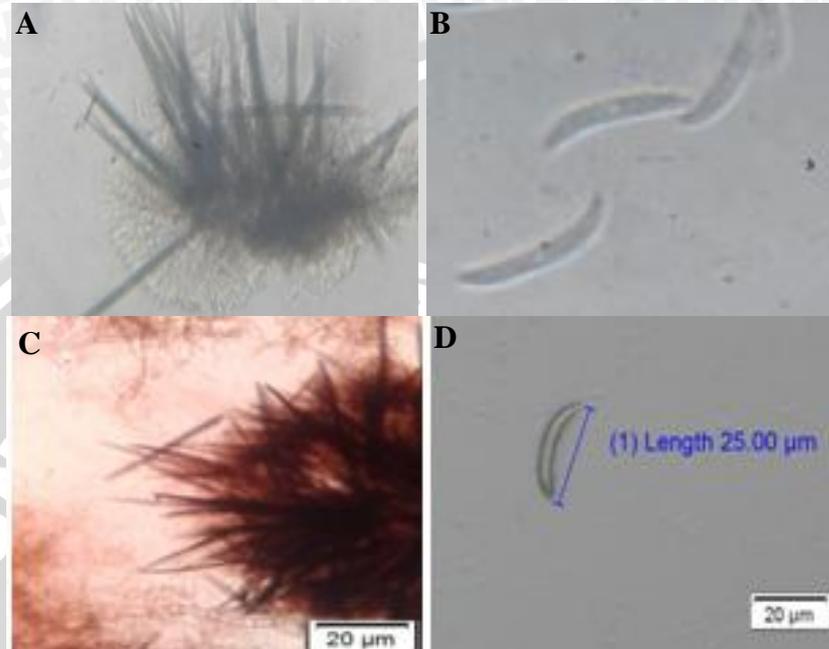
Koloni membentuk pola konsentris, berwarna hitam keabu-abuan. Koloni diselubungi bulu-bulu halus berwarna putih yang merupakan miselium udara. Pola sebarannya memusat dan membulat. Bentuk koloni saat dilihat dibagian bawah petri tidak terlalu berbeda dengan saat dilihat dibagian atas petri.



Gambar 20. Kenampakan makroskopis *Colletotrichum* sp 1 pada media PDA. A. Tampak atas. B. Tampak bawah

Ciri mikroskopis :

Secara mikroskopis, konidia berbentuk melengkung seperti pisang dan hialin. Konidiofor juga hialin dan bersekat. Seta berwarna gelap dan berbentuk elips, panjang dan lancip.

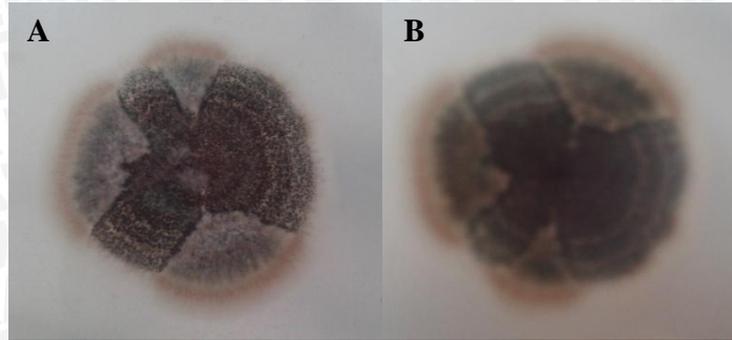


Gambar 21. Kenampakan mikroskopis *Colletotrichum* sp 1. A. Seta *Colletotrichum* sp 1 B. Spora *Colletotrichum* sp 1. C.D. Ilustrasi *Colletotrichum* sp (Pasaribu, E.L.P, 2015)

3. *Colletotrichum* sp 2

Ciri makroskopis :

Warna koloni pada saat muda adalah abu-abu dengan bagian tepinya berwarna merah bata. Pada saat dilihat dibagian bawah petri koloni berwarna abu-abu gelap. Pola sebarannya membulat dan memusat dengan membentuk pola konsentris. Tekstur permukaannya kasar dan rapat namun sangat tipis dengan dilapisi miselium udara. Pada saat umur 7 hari, diameter koloninya adalah 5,5 cm dan akan memenuhi petri pada umur 11 hari.



Gambar 22. Kenampakan makroskopis *Colletotrichum* sp 2 pada media PDA.
A. Tampak atas. B. Tampak bawah.

Ciri mikroskopis :

Konidia berbentuk melengkung seperti pisang, hialin dan rapat.

Konidiofor juga hialin dan bersekat.



Gambar 23. Kenampakan mikroskopis *Colletotrichum* sp 2.

4. *Nigrospora* sp 4

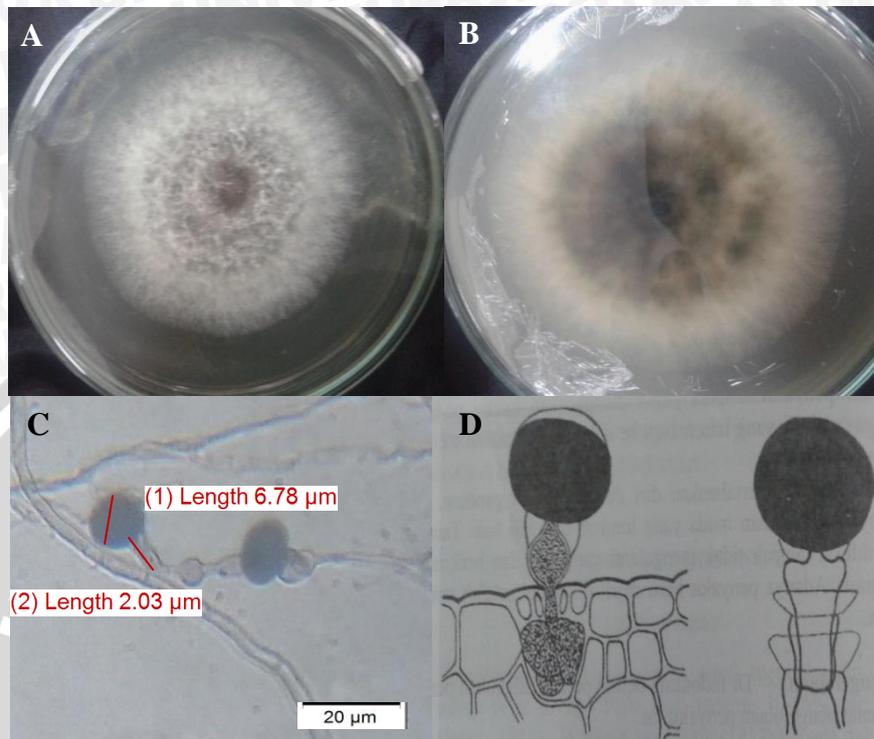
Ciri Makroskopis :

Koloni berwarna coklat tua, namun pada saat muda berwarna hijau keabu-abuan di bagian tengahnya, dan berwarna putih di bagian tepi dan sedikit di permukaannya. Koloni berbentuk membulat dan pola sebaran memusat tanpa ada pola konsentris. Tekstur permukaannya kasar (membentuk serabut-serabut), rapat dan tebal. Pada hari ke 6 setelah purifikasi, muncul hifa putih yang menyelimuti permukaan.

Ciri Mikroskopis :

Bentukan yang khas dari *Nigrospora* sp adalah membentuk konidium yang relatif besar dan berwarna hitam gelap, berbentuk bulat atau agak

porong. Konidiofornya pendek, sedikit menggebu dan mendukung satu konidium.



Gambar 24. Jamur *Nigrospora* sp 4. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Tampak bawah. C. Kenampakan mikroskopis. D. Ilustrasi *Nigrospora* sp. (Semangun, 2008)

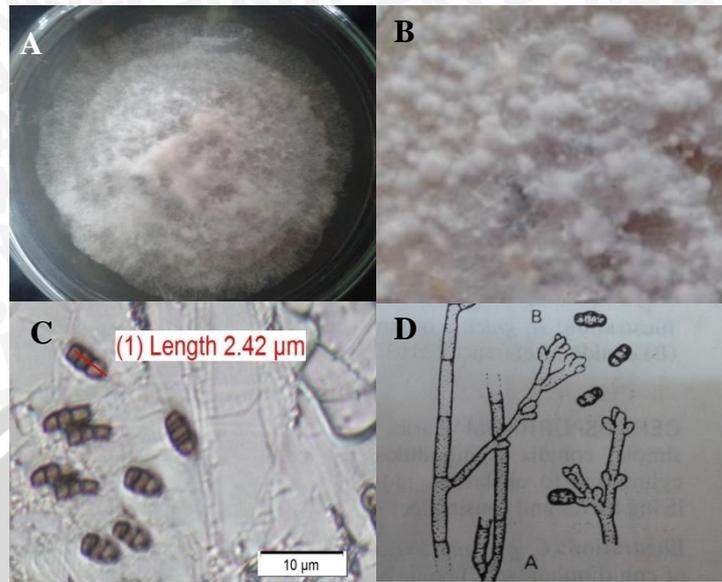
5. *Spondylocladiella* sp.

Ciri Makroskopis :

Koloni berwarna putih, dengan pola pertumbuhan menyebar dan membulat. Setelah koloni berumur 14 hari, akan tumbuh gumpalan-gumpalan berbentuk bulat-bulat, kemudian ada bercak-bercak hitam namun tidak secara keseluruhan. Bercak hitam tersebut saat dilihat di mikroskop merupakan spora jamur *Spondylocladiella* sp.

Ciri Mikroskopis :

Spora terdiri dari tiga sel. Sel yang tengah berwarna sedikit lebih gelap. Memiliki hifa yang hialin, bersekat dan bercabang.



Gambar 25. Jamur *Spondylocladiella* sp. A. Kenampakan makroskopis pada media PDA. B. Bintik hitam saat usia koloni lebih dari 2 minggu. C. Kenampakan mikroskopis. Ilustrasi *Spondylocladiella* sp (Barnet dan Hunter, 1972).

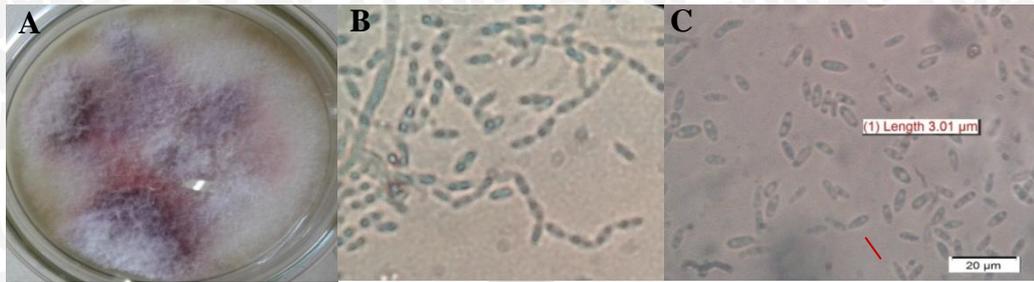
6. Yeast

Ciri makroskopis :

Pada awalnya koloni berwarna putih, dan teksturnya sedikit kasar dengan pola sebaran memusat tanpa ada pola konsentrisnya. Namun setelah berumur 7 hari, timbul warna ungu dan merah muda namun tidak menyeluruh. Pada saat umur 7 hari, diameter koloni adalah 8 cm dan memenuhi petri pada umur 9 hari.

Ciri mikroskopis:

Spora berbentuk elips, terdiri dari 2 sekat. Kedua ujung sel berwarna gelap, sedangkan sel yang ditengah tidak berwarna. Sering dijumpai dalam bentuk berantai. Hifa nya hialin dan memiliki sekat namun jarak antar sekat tidak terlalu rapat.

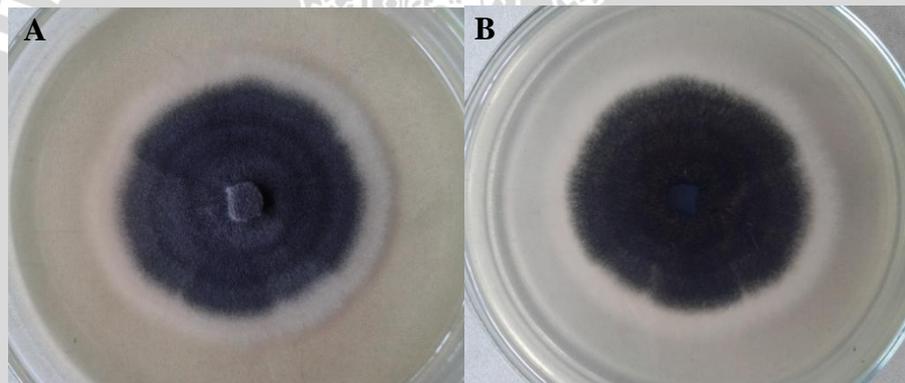


Gambar 26. Yeast. A. Koloni *Yeast* pada media PDA. B. Spora *Yeast* yang berantai C. Ukuran Spora *Yeast*

7. Filosfer 1

Ciri makroskopis :

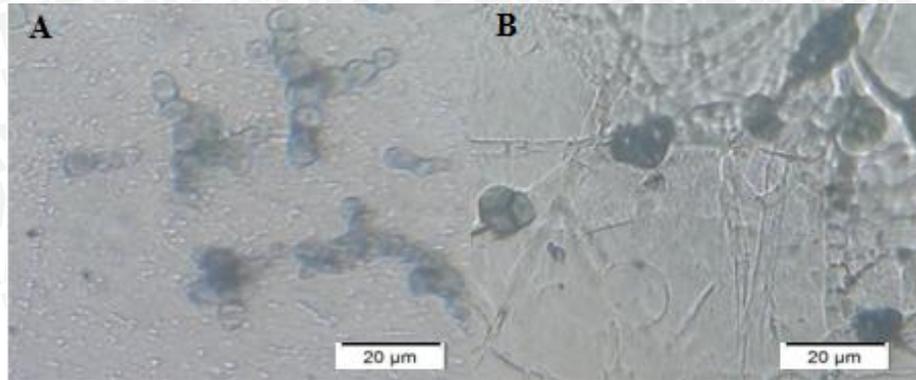
Koloni berwarna hitam dan tipis. Bagian tepi koloninya berwarna putih. Tekstur permukaannya halus. Pola pertumbuhannya menyebar dan terdapat pola konsentris. Pertumbuhan koloninya relatif cepat. Pada umur 7 hari koloni telah memenuhi petri.



Gambar 27. Kenampakan makroskopis jamur Filosfer 1 pada media PDA. A. Koloni jamur Filosfer 1. B. Tampak bawah.

Ciri mikroskopis :

Memiliki hifa yang bersekat dan jarak antar sekatnya sangat rapat. Spora berbentuk bulat, bergerombol secara tidak beraturan dan berwarna hitam. Spora bergerombol disepanjang hifa.

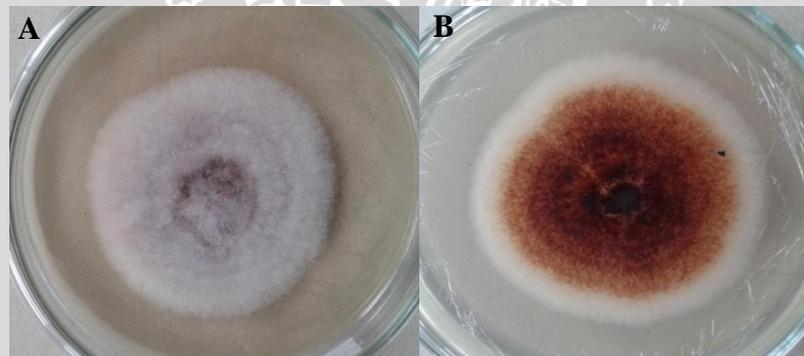


Gambar 28. Kenampakan mikroskopis Filosfer 1. A. Spora. B. Kenampakan mikroskopis saat preparat diinkubasi 24 jam.

8. Filosfer 2

Ciri makroskopis :

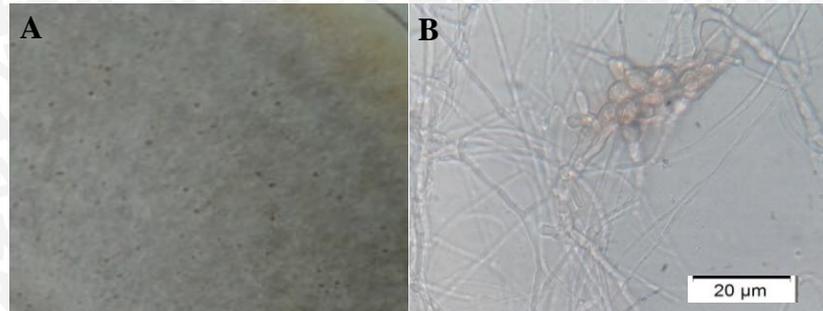
Koloni berwarna putih dengan dasar koloni berwarna merah. Tekturnya kasar dan tebal. Terdapat pola konsentris. Di bagian permukaan koloni terdapat bintik-bintik kecil berwarna merah. Pertumbuhan koloninya relatif cepat. Pada saat umur 7 hari, koloni sudah memenuhi petri.



Gambar 29. Kenampakan makroskopis jamur Filosfer 2 pada media PDA. A. Koloni Filosfer 2. B. Tampak bawah.

Ciri mikroskopis :

Jamur ini memiliki hifa yang hialin dan tidak bersekat. Bintik bintik merah yang terdapat di permukaan koloninya adalah sekumpulan spora yang bergerombol berwarna merah dengan bentuk bulat sampai lonjong dengan posisi yang tidak beraturan.



Gambar 30. Kenampakan mikroskopis jamur Filosfer 2. A. Bintik-bintik merah di permukaan koloni. B. Spora jamur Filosfer 2

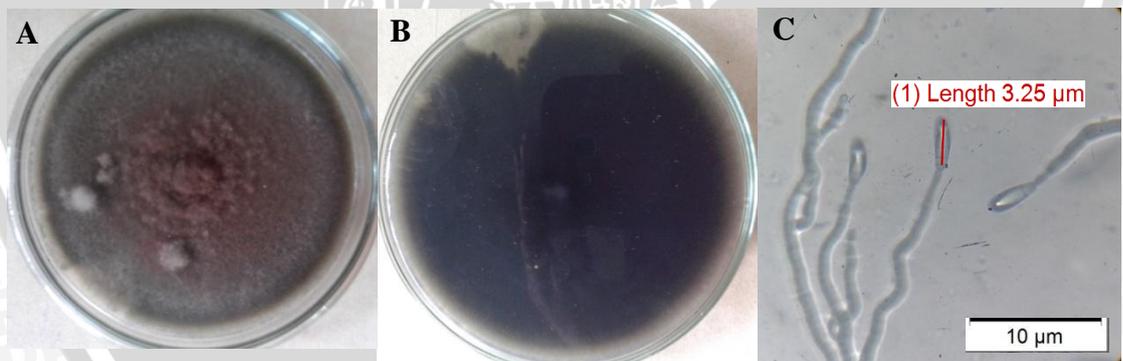
9. Filosfer 3.

Ciri Makroskopis :

Pada saat masih muda koloni berwarna hijau gelap, kemudian berangsur-angsur menjadi hijau gelap. Tidak membentuk pola konsentris dengan pola sebaran memusat dan berbentuk bulat. Tekstur permukaannya lebih kasar dan tebal.

Ciri Mikroskopis :

Konidiofor bercabang dan bersekat. Jarak antar sekatnya cukup rapat. Setiap satu konidiofor menghasilkan satu konidia. Konidia berwarna hialin, berbentuk seperti kepompong bersel 8.



Gambar 31. Jamur Filosfer 3. A. Kenampakan makroskopis (tampak atas) pada media PDA. B. Tampak bawah. C. Kenampakan mikroskopis Filosfer 3

4.3 Analisa Keragaman Jamur Filosfer berdasarkan Kondisi Iklim Mikro setiap Kebun Percobaan

Tabel 4. Jamur Filosfer yang ditemukan disetiap Kebun Percobaan

Kebun Percobaan	Jamur filosfer yang ditemukan	Deskripsi
Jambegede (malang)	<i>Aspergillus</i> sp.	Koloni berwarna hijau tua, berbentuk seperti serbuk. Konidia berbentuk bulat dan bersel satu. Konidiofor tegak lurus dan tidak bercabang.
	<i>Curvularia</i> sp 1	Koloni berwarna hijau gelap, konidia agak panjang dan terdiri dari 4 sel, terdapat pembengkakan pada sel kedua atau ketiga.
	<i>Curvularia</i> sp 2	Koloni berwarna hijau kecoklatan, Konidia terdiri dari 4 sel, tidak terlalu panjang dan agak bulat.
	<i>Helminthosporium</i> sp 1	Koloni berwarna hijau gelap,halus dan tebal. Konidia berbentuk gelendong bersel 8.
	<i>Geotrichum</i> sp	Koloni berwarna putih dan menjalar seperti akar. Hifa hialin dan memiliki sekat yang rapat. Sporangya terbentuk dari hifa yang terputus-putus, berbentuk segi empat kecil-kecil.
	<i>Nigrospora</i> sp 1	Koloni berwarna hijau gelap,halus dan rapat. Hifanya berwarna cokelat dan bersekat. Konidia berbentuk bulat, berwarna gelap dan berukuran besar. Konidiofornya sangat pendek.
	<i>Nigrospora</i> sp 2	Koloni berwarna putih, teksturnya kasar seperti serabut dan rapat. Fialid berbentuk tabung, tidak terlalu menggebu dan agak panjang. Hifa berwarna cokelat dan bersekat. Konidia bulat, berukuran besar dan berwarna gelap.
Muneng (Probolinggo)	<i>Alternaria</i> sp	Koloni berwarna hijau keabu-abuan. Tekstur koloninya halus,rapat, dan agak tebal. Konidia berwarna cokelat, berbentuk elips dengan beberapa sekat melintang, dan ada salah satu sekat yang membujur.
	<i>Curvularia</i> sp 3	Koloni berwarna hijau agak gelap.Hifanya berwarna gelap. Konidia sangat bengkok seperti

Ngale (Ngawi)		lutut terdiri dari 4 sel
	<i>Curvularia</i> sp 4	Koloni berwarna hijau keabu-abuan. Konidia terdiri dari 4 sel, mengalami pembengkakan pada spora ke 2 atau ke 3 namun tidak terlalu bengkak.
	<i>Nigrospora</i> sp. 3	Koloni berwarna putih, dengan warna hijau gelap dibagian tengahnya. Teksturnya kasar dan agak rapat dan pertumbuhannya lebih cepat. Konidia berbentuk bulat berwarna gelap dan lebih rapat. Hifanya berwarna cokelat muda dan bersekat. Konidiofornya sangat pendek.
	<i>Phytophthora</i> sp	Koloni berwarna putih dan ujungnya seperti bunga mawar. Teksturnya halus seperti kapas dan tebal. Memiliki hifa hialin dan tidak bersekat. Sporanya jorong agak memanjang dan sporangiofornya sangat tipis.
	<i>Beltrania</i> sp	Koloni berwarna keabu-abuan dan bagian tepinya berwarna putih dan semakin lama warna koloninya semakin gelap. Permukaannya halus, agak rapat dan tipis. Konidiofor panjang dan bercabang. Konidia berwarna kecoklatan berbentuk seperti belah ketupat.
	<i>Colletotrichum</i> sp 1	Koloni membentuk pola konsentris, berwarna hitam keabu-abuan. Koloni diselubungi miselium udara. Konidia berbentuk melengkung seperti pisang dan hialin. Seta berwarna gelap dan berbentuk elips, panjang dan lancip.
	<i>Colletotrichum</i> sp 2	Warna koloni pada saat muda adalah abu-abu dengan bagian tepinya berwarna merah bata. Konidia berbentuk melengkung seperti pisang, hialin dan rapat. Konidiofor juga hialin dan bersekat.
	<i>Nigrospora</i> sp 4	Koloni berwarna hijau keabu-abuan di bagian tengahnya, dan berwarna putih di bagian tepi dan sedikit di permukaannya. Tekstur permukaannya kasar, rapat dan tebal. Konidia berbentuk bulat,

		hitam dan besar. Konidiofornya pendek, sedikit menggebu dan mendukung satu konidium.
	<i>Spondylocladiella</i> sp	Koloni berwarna putih, dan tumbuh gumpalan-gumpalan berbentuk bulat. Spora terdiri dari tiga sel. Sel yang tengah berwarna sedikit lebih gelap. Memiliki hifa yang hialin, bersekat dan bercabang.
	<i>Yeast</i>	Koloni berwarna putih dan teksturnya sedikit kasar. Spora berbentuk elips, terdiri dari 2 sekat. Kedua ujung sel berwarna gelap, sedangkan sel yang ditengah tidak berwarna.
	Filosfer 1	Koloni berwarna hitam, halus dan tipis. memiliki pola konsentris. Memiliki hifa yang bersekat dan jarak antar sekatnya sangat rapat. Spora berbentuk bulat, bergerombol secara tidak beraturan dan berwarna hitam.
	Filosfer 2	Koloni berwarna putih dengan dasar koloni berwarna merah. Permukaannya terdapat bintik-bintik merah. Teksturnya kasar dan tebal. Hifanya hialin, spora bergerombol berbentuk bulat dan tidak beraturan, berwarna merah.
	Filosfer 3	Koloni berwarna hijau gelap, Tekstur permukaan lebih kasar dan tebal. Konidiofor bercabang dan bersekat. Jarak antar sekatnya cukup rapat. Setiap satu konidiofor menghasilkan satu konidia. Konidia berwarna hialin, berbentuk seperti kepompong bersel 8.

Pada penelitian ini, sampel daun kacang tanah diambil dari 3 kebun percobaan yakni KP Jambegede kabupaten Malang, KP Muneng kabupaten Probolinggo, dan KP Ngale kabupaten Ngawi. Sebanyak 21 jamur filosfer yang telah didapatkan pada penelitian ini dengan rincian 7 jamur filosfer dari KP Jambegede, 5 jamur filosfer dari KP Muneng, dan 9 jamur filosfer dari KP Ngale.

Tabel 5. Keberadaan Jamur Filosfer pada setiap Kebun Percobaan

Jamur	KP Jambegede	KP Muneng	KP Ngale
<i>Alternaria</i> sp	-	+	-
<i>Aspergillus</i> sp	+	-	-
<i>Beltrania</i> sp	-	-	+
<i>Colletotrichum</i> sp 1	-	-	+
<i>Colletotrichum</i> sp 2	-	-	+
<i>Curvularia</i> sp 1	+	-	-
<i>Curvularia</i> sp 2	+	-	-
<i>Curvularia</i> sp 3	-	+	-
<i>Curvularia</i> sp 4	-	+	-
<i>Filosfer 1</i>	-	-	+
<i>Filosfer 2</i>	-	-	+
<i>Filosfer 3</i>	-	-	+
<i>Geotrichum</i> sp	+	-	-
<i>Helminthosporium</i> sp	+	-	-
<i>Nigrospora</i> sp 1	+	-	-
<i>Nigrospora</i> sp 2	+	-	-
<i>Nigrospora</i> sp 3	-	+	-
<i>Nigrospora</i> sp 4	-	-	+
<i>Phytophthora</i> sp	-	+	-
<i>Spondylocladiella</i> sp	-	-	+
<i>Yeast</i>	-	-	+

Menurut Alexopoulos (1962) sebagian besar jamur akan tumbuh pada kisaran suhu 20-30 °C. Ditinjau dari keadaan iklim mikro setiap KP, KP Jambegede memiliki kisaran suhu rata-rata 27,06 °C, KP Ngale memiliki kisaran suhu rata-rata 27,25 °C, dan KP Muneng memiliki kisaran suhu rata-rata 26,00 °C. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa KP yang memiliki jumlah jamur filosfer yang paling banyak adalah KP Ngale. Menurut Putranto (2012) jamur memiliki syarat tumbuh dengan kelembapan 80-90 %. KP Ngale memiliki kisaran suhu rata-rata yang lebih tinggi dari kedua KP lainnya namun ditemukan jamur filosfer paling banyak. Banyak faktor yang mempengaruhinya antara lain adalah dari kondisi sekeliling tanaman kacang tanah yang ternaungi oleh pohon mangga.

Adanya naungan menyebabkan kelembapan disekitar pertanaman kacang tanah tetap sesuai dengan syarat tumbuh jamur walaupun kisaran suhu rata-ratanya lebih tinggi dari dua KP lainnya.

4.4 Hubungan antara Keragaman Filosfer dengan Praktek Budidaya Kacang Tanah pada setiap Kebun Percobaan

Informasi mengenai budidaya tanaman kacang tanah diperoleh melalui wawancara dengan kepala kebun. Budidaya tanaman kacang tanah pada ketiga kebun percobaan adalah sama dan mengacu pada SOP yang ditetapkan oleh Balitkabi. Namun yang membedakan adalah aplikasi pestisida. Petugas KP Muneng melakukan penyemprotan insektisida setiap terjadi serangan hama. Waktu penyemprotan tidak menentu bergantung pada besar kecilnya intensitas serangan. Di KP Jambegede juga dilakukan penyemprotan pestisida yakni insektisida yang dimaksudkan untuk membasmi ulat grayak dan fungisida untuk mengurangi intensitas serangan jamur penyebab penyakit karat daun dan bercak daun kacang tanah. Waktu pengaplikasian pestisida bergantung pada intensitas serangan hama dan penyakit yang ada di lapang. Pada KP Ngale tidak dilakukan aplikasi pestisida baik fungisida maupun insektisida.

Pengaplikasian pestisida dalam proses budidaya kacang tanah antara ketiga KP tersebut dapat mempengaruhi keragaman mikroorganisme filofser. KP Muneng memberlakukan aplikasi pestisida setiap terjadi serangan hama, kemudian ditambah dengan kondisi lahan yang kering. Menurut Nasir Saleh (2002) permasalahan produksi yang menonjol pada budidaya kacang tanah di lahan kering dan sawah adalah drainase yang buruk, struktur tanah yang kompak, sering kekeringan (untuk pertanaman musim kemarau), kesuburan tanah yang rendah, gangguan gulma dan serangan hama penyakit. Fakta tersebut mendukung sedikitnya jamur filofser yang ditemukan pada KP Muneng.

Pada KP Jambegede diberlakukan aplikasi pestisida, namun tidak terlalu sering. KP Jambegede berada pada wilayah dengan kelembapan relatif tinggi namun tidak diimbangi dengan konsep agroforestri yang baik. KP Ngale memiliki keragaman jamur filofser paling tinggi. Fakta yang mendukung hal tersebut adalah pada saat proses budidaya kacang tanah tidak mengaplikasikan pestisida,

ditambah dengan kelembapan yang relatif tinggi dengan adanya tanaman naungan berupa pohon mangga yang mengelilingi lahan pertanaman kacang tanah sehingga akan memberikan ruang yang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme filosfer. Lingkungan yang optimum bagi pertumbuhan mikroorganisme filosfer juga akan memperkecil ruang gerak jamur patogen untuk tumbuh sehingga intensitas serangan penyakit pada tanaman kacang tanah tidak melampaui ambang ekonomi dan tidak memerlukan aplikasi pestisida yang berlebihan.

4.5 Macam Keragaman

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa macam keragaman yang meliputi keragaman yang timbul karena faktor lingkungan dan keragaman yang timbul karena faktor genetik. Ketiga kebun percobaan memiliki keragaman iklim mikro yang berbeda sehingga menghasilkan keragaman jamur filosfer yang berbeda pula. Begitu pula dengan keragaman gen dari setiap genus yang ditemukan. Pada beberapa genus yang ditemukan dalam penelitian ini setiap genusnya memiliki ragam atau variasi bentuk koloni, warna koloni, dan bentuk spora seperti genus *Curvularia*, *Colletotrichum*, dan *Nigrospora* sehingga peneliti memberi kode angka disetiap akhir nama contohnya adalah pada genus *Curvularia* terdapat *Curvularia* sp 1, *Curvularia* sp 2, *Curvularia* sp 3, dan *Curvularia* sp 4. Pada genus *Colletotrichum* terdapat *Colletotrichum* sp 1 dan *Colletotrichum* sp 2.

Menurut Mangoendidjojo (2003) terjadinya atau timbulnya variasi disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan dan faktor keturunan atau genetik. Variasi yang terjadi karena adanya pengaruh lingkungan sering dikatakan sebagai *non-heritable variation*, sedangkan variasi yang timbul karena faktor genetik dinamakan *heritable variation*. Variasi genetik dapat terjadi karena adanya percampuran material pemuliaan, rekombinasi genetik sebagai akibat adanya persilangan-persilangan, dan adanya mutasi ataupun poliploidisasi.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kebun percobaan Ngale memiliki keragaman jamur filofit yang paling tinggi diantara dua kebun percobaan lainnya yakni ditemukan 9 spesies jamur filofit yang meliputi *Beltrania* sp, *Colletotrichum* sp 1, *Colletotrichum* sp 2, *Nigrospora* sp 4, *Spondylocladiella* sp, *Yeast*, Filofit 1, Filofit 2, dan Filofit 3. Kemudian disusul oleh kebun percobaan Jambegede dengan ditemukan sebanyak 7 jamur filofit yang meliputi *Aspergillus* sp, *Curvularia* sp 1, *Curvularia* sp 2, *Helminthosporium* sp 1, *Geotrichum* sp, *Nigrospora* sp 1, dan *Nigrospora* sp 2. Kebun percobaan yang memiliki tingkat keragaman jamur filofit paling rendah adalah kebun percobaan Muneng, yakni ditemukan 5 spesies jamur filofit yang meliputi *Alternaria* sp, *Curvularia* sp 3, *Curvularia* sp 4, *Nigrospora* sp 3, dan *Phytophthora* sp. Peneliti menduga bahwa terdapat hubungan antara aplikasi pestisida pada saat budidaya tanaman kacang tanah, tipe lahan dan kondisi iklim mikro dengan keragaman jamur filofit tanaman kacang tanah yang ditemukan pada setiap kebun percobaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat dua tipe keragaman yakni keragaman lingkungan dan keragaman genetik. Keragaman lingkungan mencerminkan perbedaan iklim mikro dan tipe lahan dari setiap kebun percobaan yang menghasilkan keragaman jamur filofit yang berbeda. Keragaman genetik dapat terjadi karena adanya percampuran material pemuliaan, rekombinasi genetik sebagai akibat adanya persilangan-persilangan, dan adanya mutasi ataupun poliploidisasi.

5.2 Saran

Jamur filofit yang didapatkan pada penelitian ini masih belum diketahui manfaat dan peranannya baik untuk lingkungan pertumbuhan tanaman maupun untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang tanah itu sendiri. Oleh sebab itu isolat-isolat yang didapatkan pada penelitian ini dapat ditindak lanjuti

untuk uji patogenisitas maupun uji antagonis pada salah satu penyakit penting tanaman kacang tanah.



DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1996. Plant Pathology. Academic Press. New York
- Alexopoulos, C.J., and Sung Huan Sung. 1962. Introductory Mycology. Page : 8
- Anonim, 2015 http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6498/3/10E0014_8.pdf. txt diakses pada tanggal 13 Maret 2015
- Anonim, 2015. Badan Pusat Statistik. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php/ diakses pada tanggal 21 Januari 2015
- Anonim, 2015. Direktorat Jendral Perkebunan. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/perindungan/halkomentar-359-mengenal-filoplan-lebih-dekat-3.html/> diakses pada tanggal 11 Maret 2015
- Anonim. 2015. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. <http://meteo.bmkg.go.id/prakiraan/propinsi/16> diakses pada tanggal 7 Mei 2015
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2012. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang : Balitkabi
- Barnett, H. L. dan B. B. Hunter. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess publishing. West Virginia University. Morgantown. West Virginia.
- Cahyono, B.H. 2009. Skripsi Keragaman Jamur Filoplane pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Burangrang dan Ratai. Universitas Brawijaya Malang
- Cook, R. J. dan K. F. Baker. 1989. The Natural and Practice of Biological Control of Plant Pathogen. The American Fitopathological Society. St. paul.
- Dickinson, C. H. 1973. Interaction of Fungicides and Leaf Saprophytes. British mycological society.
- Dickinson, C. H. 1975. Fungi on the Aerial Surfaces of Higher Plants. Department of Biology. The University of Newcastle Upon Tyne. UK
- Dwiyono, H. 2009. Meteorologi Klimatologi. Universitas Negeri Malang. Malang
- Ellis, M.B. (1971). Dematiaceous Hyphomycetes. CMI. Kew, Surrey, England. p. 237
- Gardner, F. B., R. B. Pearch dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gregory, P. H. 1973. The Microbiology of the Atmosphere. Leonard Hill. London. p 239-243

- Holliday, P. (1980). *Fungus Disease of Tropical Crops*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 607 p.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Benjamins Cummings. New York. p 410-471.
- Leaveau, J. 2001. Nutrient ecology of bacterial colonizers of the phyllosphere. Univ. of California, Berkeley. <http://www.cnr.berkeley.edu/icelab/people/johanneu.html-33k> (diakses pada 22 Desember 2014)
- Lucas, J. dan K. Knight. 1987. *Spores on Leaves : Endogeneous and Exogenous Control of Development on Plants*. Symposium of the Mycological Society. University of Cambridge
- Mangoendidjojo, W. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Kanisius. Yogyakarta
- Martin J. T. dan B. E. Juniper. 1970. *The cuticles of Plants*. Edward Arnold. London.
- Pasaribu, E.L.P. 2015. Skripsi Eksplorasi Jamur Filoplane pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens*) dan Uji Kemampuan Antagonismnya terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp). Universitas Brawijaya. Malang
- Phyllosphere. 2000. International Symposium on the Microbiology of Areal Plant Surfaces, Berkeley, California, USA: August 3-8, 2000. <http://www.cnr.berkeley.edu/>
- Prayogo, Y. dan Sri Hardaningsih (2002). Identifikasi Penyebab Penyakit Mati Pucuk pada Ubi kayu dan Pengendaliannya. Seminar Hasil Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tahun 2001. Malang
- Preece, T. F. dan C. H, Dickinson. 1971. *Ecology of Leaf Surface Microorganism*. Academic Press. London
- Putranto, M.Ajie. 2012. Pengendalian Suhu pada Kumbung Jamur Tiram dengan Karung Goni Sebagai Media Pendingin. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rao, N. S. S. 1986. *Mikroorganism Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Institut Roset Pertanian India. New Delhi.
- Rao, N. S. S. 1994. *Mikroorganism Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UI Press. Jakarta. 93-99
- Rukmana, Rahmat. 1998. *Kacang Tanah*. Yogyakarta : Kanisius

Saleh, Nasir. 2002. Optimalisasi Pengendalian Terpadu Penyakit Bercak Daun dan Karat pada Kacang Tanah. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang

Sastrahidayat, I.R. 2013. Epidemiologis Teoritis Penyakit Tumbuhan. UB Press. Malang

Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Semangun, H. 2008. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Winterhoof, W. 1992. Fungi in Vegetation science. Kluwer Academic Publisher, Netherlands.

