

**REAKSI KETAHANAN EMPAT VARIETAS TANAMAN PISANG TERHADAP
Mycosphaerella fijiensis PENYEBAB PENYAKIT
BERCAK SIGATOKA HITAM**

**PUTRI ANDANI BATARA
G 111 15 505**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

SKRIPSI

**REAKSI KETAHANAN EMPAT VARIETAS TANAMAN PISANG TERHADAP
Mycosphaerella fijiensis PENYEBAB PENYAKIT
BERCAK SIGATOKA HITAM**

**PUTRI ANDANI BATARA
G 111 15 505**

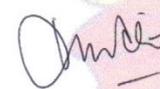


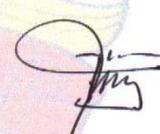
**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Reaksi Ketahanan Empat Varietas Tanaman Pisang terhadap
Mycosphaerella fijiensis Penyebab Penyakit Bercak Sigatoka Hitam
Nama : Putri Andani Batara
NIM : G 111 15 505

Disetujui oleh:



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


Asman, S.P., M.P.
Anggota

Diketahui oleh:


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

Tanggal Lulus: 15 Agustus 2022

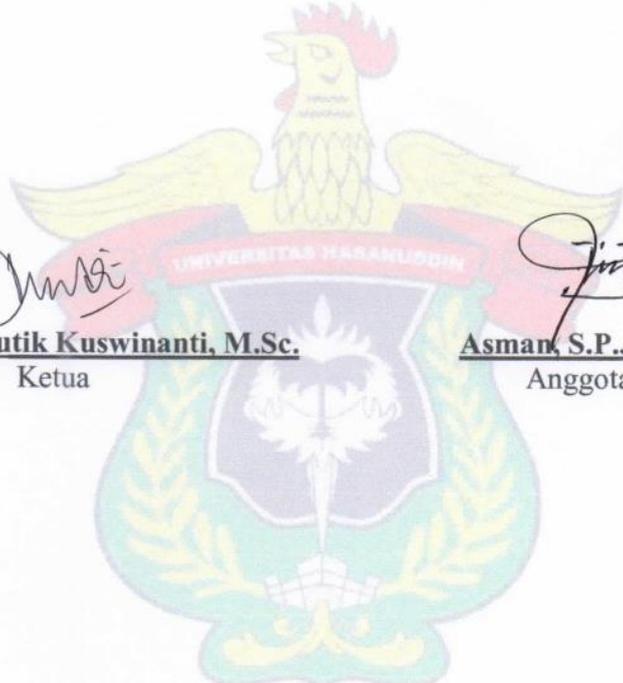
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Reaksi Ketahanan Empat Varietas Tanaman Pisang terhadap
Mycosphaerella fijiensis Penyebab Penyakit Bercak Sigatoka Hitam
Nama : Putri Andani Batara
NIM : G 111 15 505

disetujui oleh:


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


Asman, S.P., M.P.
Anggota



Diketahui oleh:


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si.
Ketua Program Studi



Tanggal Lulus: 15 Agustus 2022

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Reaksi Ketahanan Empat Varietas Tanaman Pisang terhadap *Mycosphaerella fijiensis* Penyebab Penyakit Bercak Sigatoka Hitam” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 15 Agustus 2022
Yang menyatakan

Putri Andani Batara
G 111 15 505

ABSTRAK

PUTRI ANDANI BATARA. Reaksi Ketahanan Empat Varietas Tanaman Pisang terhadap *Mycosphaerella fijiensis* Penyebab Penyakit Bercak Sigatoka Hitam. Pembimbing: TUTIK KUSWINANTI dan ASMAN.

Latar Belakang. Penyakit sigatoka hitam pada tanaman pisang disebabkan oleh cendawan *Mycosphaerella fijiensis*. Penyakit ini tidak mematikan tanaman pisang secara cepat, tetapi dengan mengganggu fotosintesis, hal itu dapat berdampak negatif pada berat tandan. Pada kondisi yang menguntungkan patogen, dan tanpa upaya pengendalian, tidak ada daun fungsional yang tersisa sehingga hasil panen dapat berkurang 35 hingga 50%. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan empat varietas tanaman pisang terhadap penyakit sigatoka hitam. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan di *Teaching Farm* dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada bulan Juni - Juli 2022. Pengamatan intensitas serangan *M. fijiensis* di lapangan dilakukan dengan menghitung persentase gejala bercak pada daun tua, daun setengah tua, dan daun yang muda. Nilai intensitas serangan selanjutnya dikonversi ke tingkat ketahanan tanaman pisang. Identifikasi cendawan patogen dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pisang varietas Barangan, Cavendish, dan Mas memberi reaksi rentan sedangkan pisang varietas Kepok memberi reaksi agak tahan terhadap serangan *M. fijiensis*. Berdasarkan karakteristik makroskopis dan mikroskopis, isolat cendawan yang diisolasi dari daun bergejala memiliki ciri-ciri yang merujuk pada *M. fijiensis*.

Kata kunci: Intensitas Penyakit, *Mycosphaerella fijiensis*, Tingkat Ketahanan, Sigatoka Hitam.

ABSTRACT

PUTRI ANDANI BATARA. Resistance Reaction of Four Banana Cultivars Against *Mycosphaerella fijiensis* The Causal Agent of Black Sigatoka Disease. Supervised by TUTIK KUSWINANTI and ASMAN.

Background. Black Sigatoka disease on bananas is caused by the fungus *Mycosphaerella fijiensis*. This disease does not kill banana plants quickly, but by interfering with photosynthesis, it can negatively affect bunch weight. Under conditions favorable to the pathogen, and without control measures, no functional leaves remain so yields can be reduced by 35 to 50%. **Aim.** This study aims to determine the level of resistance of four types of banana plants to black sigatoka disease. **Method.** This research was carried out at the Teaching Farm and Plant Disease Laboratory, Department of Pests and Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University from June - July 2022. Observation of the intensity of *M. fijiensis* attacks in the field was carried out by calculating the percentage of spotting symptoms on old leaves, and half old leaves, and young leaves. The intensity attack value was then converted to the banana plant resistance level. Identification of pathogenic fungi was carried out based on macroscopic and microscopic morphological characteristics. **Results.** The results indicated-, that Barangan, Cavendish, and Mas cultivars gave a susceptible reaction, while the Kepok cultivar gave a moderately resistant reaction to *M. fijiensis* attack. Based on macroscopic and microscopic characteristics, fungal isolates isolated from infected leaves have characteristics that refer to *M. fijiensis*.

Keywords: Disease Intensity, *Mycosphaerella fijiensis*, Resistance Level, Black Sigatoka.

PERSANTUNAN

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Berkat dan Limpahan Kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Reaksi Ketahanan Empat Varietas Tanaman Pisang terhadap *Mycosphaerella fijiensis* Penyebab Penyakit Bercak Sigatoka Hitam**” yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik, karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibunda **Dian Angriani Batara Rundupadang, SE.**, dan ayahanda **Danial Pappang, SE., MM.**, yang telah membesarkan serta mendidik penulis dengan kasih sayang yang tulus dan atas segala kesabaran, nasehat dan jerih payah serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta nenek terkasih **Yorinda Rante Manikallo**, tante **Maria Lisu**, dan om **Abram Palisu** yang selalu memberikan doa, bantuan, dan memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku pembimbing I dan bapak **Asman, SP., MP** selaku pembimbing II yang mendampingi dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin**, bapak **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc**, ibu **Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, SP., M.Si**, dan bapak **Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si** selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyempurnakan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan atas ilmu dan didikannya selama penulis menempuh pendidikan.
5. Para Pegawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Pak **Kamaruddin**, pak **Ardan**, pak **Ahmad**, ibu **Rahmatia, SH.**, kak **Nurul** dan ibu **Ani** yang telah membantu administrasi dan bantuannya selama pengerjaan penelitian.
6. Pengelola *Teaching Farm* pak **Ahmad Syaifuddin** dan pak **Awi** yang telah membantu peneliti selama pengamatan dan pengambilan data di lapangan.
7. Sahabat “**Receh tapi Nda Sayang**” penulis **Fira Novianti, SP., Sensi, SP., Patmi Sadriana, SP., Harland Yehezkiel Osmar, SP., Dewi Salempang Lololaen, SP.**, dan kak **Nur Fadhli, SP., M.Si** atas dukungannya selama ini dari awal perkuliahan hingga sekarang. Terima kasih atas semua kebersamaan, hiburan, bantuan, semangat, dan motivasi serta bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
8. Sahabat “**TEJO**” penulis **Andi Lestary Nasir, S.Pd., Selia Mangalik, SE., Adry Octavia Timbayo, S.KM., Desrianti Tarra’, S.Ft., Ftr.** Terimakasih untuk setiap canda tawa yang selalu membuat penulis bahagia, saran, motivasi, bantuan dan saling mendukung selama penulis menyusun skripsi..
9. Teman-teman terbaik penulis **Adelin Datu Bidangan, SE., MM., Sensi, SP**, dan **Yuniati Sonda, SP.** Terima kasih atas kebersamaan, hiburan, semangat, motivasi, dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian.
10. Teman-teman penulis **Mardiana, SP., Nurjannah Ruslan, SP., Gabriel Dameiser Biring, SP., Ahmad Rizwaldi, SP., Andi Isti Sakinah, SP., Rezkit**

Nurfaizah Azikin, SP., Renita Liliany Lie, SP., Afifathul Dzahabiyyah, SP., Alifah Nurkhairina, SP., Fatu Rahmah, dan M. Arifian Kresna Aji, . Terima kasih atas semua kebersamaan, hiburan, semangat, dan motivasi serta bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

11. Kakanda **Jazman Chaerul Amirullah, SP., M.Si.**, kak **Muh. Ikhwan M, SP.**, kak **Nur Hardina, SP., M.Si.**, dan kak **Hamdayanti, SP., M.Si.** Terima kasih atas semangat, motivasi, dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian.
12. Adik-adik dari angkatan 2016-2018 yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian. Akt 2016 ada **Satriana Gassing, SP., Andi Alfian Darmawan, SP.**, dan **Ananda Dwi Puspita, SP.** Akt 2017 ada **Nur Amalia, SP., Iftitah Kartika Amaliah, SP., Ainun Mardiyah Yasir, SP., A. Dian Ridha Magfirah, SP., Melya Melisa, SP., Taufiqah, SP., Sri Rahayu Rahmadani, SP.**, dan **Nurul Fadhilah Krisna M, SP.** Akt 2018 Sry **Rahayu, Nurul Izza, dan Andi Arizona Thalib.**
13. Teman-teman **Agroteknologi 2015, Chrysalis 2015, HMPT**, dan teman-teman **KKN Tematik Pengembangan Infrastruktur Pemukiman Kel. Pattirosompe** atas semangat, dukungan dan doa serta komentar yang membangun Terima kasih atas saran, dukungan, dan motivasi selama penulis menyusun skripsi.
14. Serta semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan dan perhatiannya hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar, 15 Agustus 2022

Putri Andani Batara

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
DEKLARASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
PERSANTUNAN	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Pisang	3
2.1.1. Pisang Barangan	3
2.1.2. Pisang Cavendish.....	4
2.1.3. Pisang Kepok	5
2.1.4. Pisang Mas.....	5
2.2. Penyakit pada Tanaman Pisang.....	5
2.2.1. Penyakit Bercak Daun Sigatoka pada Tanaman Pisang	6
2.2.2. Penyakit Sigatoka Hitam	7
2.3. Pengaruh Jenis Tanaman Pisang pada Serangan <i>Mycosphaerella</i>	7
3. METODOLOGI.....	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Alat dan Bahan.....	9
3.3. Pelaksanaan Penelitian	9
3.3.1. Pembuatan Media Biakan <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	9
3.3.2. Variabel Pengamatan Gejala Penyakit	9
3.3.3. Isolasi Patogen dari Sampel Tanaman Bergejala	10

3.3.4. Identifikasi secara Makroskopis dan Mikroskopis	10
3.4. Analisis Data	11
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Hasil	12
4.1.1. Gejala Penyakit Sigatoka Hitam pada Tanaman Pisang.....	12
4.1.2. Intensitas Penyakit dan Reaksi Ketahanan Varietas Tanaman Pisang	12
4.1.3. Morfologi Patogen secara Makroskopis dan Mikroskopis	13
4.2. Pembahasan.....	13
4.2.1. Gejala Penyakit Sigatoka Hitam pada Tanaman Pisang.....	13
4.2.2. Intensitas Penyakit dan Reaksi Ketahanan Varietas Tanaman Pisang	14
4.2.3. Morfologi Patogen secara Makroskopis dan Mikroskopis	15
5. KESIMPULAN	16
5.1. Kesimpulan	16
5.2. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1. Jenis Penyakit dan Gejala Khas yang Ditimbulkan pada Tanaman Pisang....	6
Tabel 3-1. Nilai Numerik Bercak Daun Sigatoka pada Tanaman Pisang.....	9
Tabel 4-1. Reaksi Ketahanan Varietas Tanaman Pisang terhadap Cendawan <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Gejala Penyakit Bercak Daun Sigatoka pada Pisang	6
Gambar 2-2. Gejala Penyakit <i>Black Sigatoka</i>	7
Gambar 4-1. Gejala Sigatoka Hitam pada Daun Tanaman Pisang di <i>Teaching Farm</i>	12
Gambar 4-2. Karakteristik Makroskopis Patogen Penyebab Bercak Sigatoka Hitam pada Tanaman Pisang.....	13
Gambar 4-3. Struktur Morfologi <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Pisang Barangan.....	23
Lampiran 2. Deskripsi Pisang Cavendish.....	25
Lampiran 3. Deskripsi Pisang Kepok.....	27
Lampiran 4. Deskripsi Pisang Mas.....	29
Lampiran 5. Gejala Sigatoka Hitam di Lapangan.....	31
Lampiran 6. Perhitungan Intensitas dan Pengambilan Sampel di Lapangan.....	32
Lampiran 7. Wawancara dengan Pengelola <i>Teaching Farm</i>	33
Lampiran 8. Tahapan Isolasi di Laboratorium	34

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman pisang merupakan penghasil jenis buah yang dikenal luas penduduk Indonesia, bahkan dunia. Tanaman pisang memiliki peranan penting dalam perekonomian masyarakat, terutama di daerah sentra produksi. Harga buah pisang juga lebih stabil dibandingkan dengan jenis buah-buahan lainnya. Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang penting di dunia karena potensinya yang cukup besar. Tanaman pisang mempunyai keunggulan karena dapat beradaptasi luas dalam kondisi lahan dan musim kering, sehingga sangat strategis untuk peningkatan ketahanan pangan suatu daerah.

Tanaman pisang juga diprioritaskan karena merupakan salah satu produk yang penting, baik sebagai bahan baku dalam industri makanan (olahan) maupun sebagai produk yang dikonsumsi dalam bentuk segar (buah meja) yang berpotensi untuk diekspor. Lingkungan yang strategis untuk pengembangan tanaman hortikultura, terutama untuk tanaman buah perlu ditelaah secara seksama sejalan dengan perubahan pertanian global. Kondisi tersebut menuntut produk tanaman buah harus memiliki daya saing tinggi. Oleh karena itu, pengembangan tanaman buah pada saat sekarang dan akan datang harus diarahkan kepada produk bermutu, efisien, ramah lingkungan, dan berkualitas tinggi (Satuhu dan Ahmad, 2004).

Produksi pisang di Indonesia sendiri cukup besar, bahkan Indonesia termasuk penghasil pisang terbesar di Asia. Adapun sentra produksi pisang di Indonesia antara lain: Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jambi, Lampung, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Bali, dan NTB. Produksi pisang dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Meningkatnya permintaan buah pisang untuk kebutuhan lokal maupun untuk ekspor, diikuti dengan meningkatnya kebutuhan akan bibit pisang yang berkualitas (Soesanto *et al.*, 2012). Namun demikian, secara umum produktivitas pisang yang dibudidayakan masih sangat rendah. Kesenjangan produktivitas tersebut terutama disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang tepat dan tingginya gangguan hama serta penyakit (PPBBI, 2014). Salah satu penyebab rendahnya produksi pisang di Indonesia adalah cendawan patogen yang menyerang daun pisang yaitu *Mycosphaerella fijiensis* (anamorf: *Pseudocercospora fijiensis*) penyebab penyakit bercak daun *Black Sigatoka*, yang merupakan salah satu jenis penyakit utama pada tanaman pisang (Gomes *et al.*, 2013).

Penyakit sigatoka hitam menyebabkan penurunan kecepatan fotosintesis dan transpirasi. Infeksi *M. fijiensis* juga menurunkan kandungan klorofil, sukrosa, pati, dan gula pada daun pisang yang dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Gaviria dan Cayon, 2008). Penyakit sigatoka menyebabkan daun meranggas, buah menjadi berukuran kecil-kecil, menyebabkan bakal buah rontok, menurunkan kualitas buah, pematangan buah lebih awal, hingga produksi pisang menurun sampai 50% (Ploetz, 2007).

Penyakit sigatoka mematikan tanaman dengan lambat, tetapi jika tidak dikendalikan akan menimbulkan kerugian yang besar. Pada tahun 1995, di Costa Rica biaya untuk pengendalian penyakit sigatoka mencapai US\$900–1500/ha setiap tahunnya (Bennett dan

Arneson, 2003; Ploetz, 2007). *Taiwan Banana Research Institute* mengendalikan penyakit sigatoka hitam dengan introduksi kultivar pisang yang tahan (ICDF, 2013).

Tanaman pisang rakyat seperti kultivar ambon, barangan, dan kepok banyak yang rusak oleh penyakit tanaman (Hermanto dan Tutik, 2002). Beberapa jenis pisang seperti jenis pisang Ambon, Telor, Barangan, dan Emas merupakan jenis pisang yang rentan terkena penyakit *black sigatoka* (Sahlan dan Soemargono, 2011). Serangan yang parah dapat menyebabkan daun kelihatan seperti terbakar, ternyata jenis Cavendish sangat peka terhadap penyakit sigatoka. Sehingga dalam areal luas (perkebunan) penyakit ini potensial akan menjadi kendala utama produksi bila tidak dikendalikan dengan saksama (Sastrahidayat dan Syamsuddin, 2014).

Terkait mengetahui reaksi ketahanan pertanaman pada beberapa varietas pisang, perlu segera dilakukan monitoring di lapangan terhadap keberadaan penyakit sigatoka hitam. Survei reaksi ketahanan penyakit pada beberapa varietas tanaman pisang di lapangan diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar dalam kepentingan penelitian lebih lanjut, salah satunya mengarah pada pemuliaan tanaman tahan penyakit atau pada metode pengendalian penyakit.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui reaksi ketahanan dari empat varietas tanaman pisang terhadap serangan patogen *Mycosphaerella fijiensis*. Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai acuan dan/atau rujukan dalam pemilihan varietas tanaman pisang yang tahan terhadap penyakit sigatoka hitam yang disebabkan oleh cendawan *M. fijiensis*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai intensitas penyakit sigatoka hitam yang disebabkan cendawan *Mycosphaerella fijiensis* pada empat varietas tanaman pisang, sehingga nantinya masyarakat dapat mengetahui varietas tanaman pisang yang tahan dan rentan.

1.4. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan tingkat serangan cendawan *M. fijiensis* pada empat varietas tanaman pisang.
2. Terdapat perbedaan respon ketahanan empat varietas pisang terhadap serangan *M. fijiensis*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Pisang

Tanaman pisang secara umum terbagi menjadi dua bagian, yaitu liar dan dapat dibudidayakan. Pisang liar banyak sekali jenisnya tapi buahnya berbiji sehingga tidak dapat dikonsumsi, sedangkan pisang yang banyak dikonsumsi diketahui berasal dari partenokarpi (Megia dan Ratna, 2010). Hal ini terjadi akibat serbuk sari sulit dibentuk dan sterilisasi pada betina mendekati sempurna. Sedangkan pisang komersial yang dikenal sekarang ini merupakan pisang budidaya keturunan mutasi dari spesies pisang liar (De langhe, 1996 dalam Megia dan Ratna, 2010).

Buah pisang mengandung gizi cukup tinggi yaitu kolestrol rendah serta vitamin B6 dan Vitamin C tinggi. Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 mg/100 gr pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat, vitamin A dan C, serta mineral (Ambarita *et al.*, 2015). Buah pisang mempunyai kandungan gizi yang baik, antara lain menyediakan energi yang cukup tinggi dibandingkan dengan buah-buahan yang lain. Pisang kaya mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor, dan kalsium, juga mengandung vitamin B, vitamin B6, dan vitamin C serta serotonin yang aktif dalam kelancaran fungsi otak (Prabawati *et al.*, 2008).

Tanaman pisang dapat dikatakan sebagai tanaman serbaguna, mulai dari akar, batang (bonggol), batang semu (pelepah), daun, bunga, buah sampai kulitnya pun dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Buah pisang kaya akan sumber vitamin dan karbohidrat (Nuswamarhaeni *et al.*, 1999). Permasalahan konsumsi pisang dalam bentuk segar adalah mudah rusak dan cepat mengalami perubahan mutu setelah panen, karena memiliki kandungan air tinggi dan aktifitas proses metabolismenya meningkat setelah dipanen (Demeriel dan Turban, 2003 dalam Histifarina *et al.*, 2012).

Syarat tumbuh tanaman pisang berhubungan dengan tanah sebagai media tumbuh, unsur hara, cahaya matahari, dan air (Kaleka, 2013). Secara umum pisang dapat tumbuh di seluruh kawasan Indonesia, tanah yang baik adalah tanah yang kering tetapi memiliki kapasitas air yang baik rata-rata pH tanah berkisar antara 4,5 dan 7,5 (Maharani, 2008). Tanaman pisang tumbuh subur pada daerah dengan jangka musim kemarau selama 0-4,5 bulan dengan curah hujan antara 650-5.000 ml/tahun. Suhu berkisar antara 21°C-29,5°C (Lubis, 2021). Ketinggian daerah yang cocok adalah 0-1.000 m dpl. Namun untuk beberapa jenis pisang dapat tumbuh pada ketinggian 2.000m dpl. Berkaitan dengan jenis tanah, pada tanah kurang subur pun pisang dapat tumbuh. Tempat tumbuh yang baik bagi pisang adalah tanah yang mengandung lempung dan diolah dengan baik, sedikit mengandung kerikil dan tanpa genangan air (Wijayanto, 2012).

2.1.1. Pisang Barangan

Pisang barangan mempunyai kandungan gizi yang sangat baik dan kaya mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi, dan kalsium. Selain itu pisang barangan juga mengandung vitamin C, B kompleks, B6, dan serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter dalam melancarkan fungsi otak (Sunyoto, 2011). Permintaan akan pisang barangan terus meningkat tetapi tidak diiringi dengan peningkatan kualitas dan area tanah (Wahyudi, 2004).

Akar utama memiliki ketebalan sekitar 5-8 mm berwarna putih ketika baru dan sehat. Kemudian dari beberapa akar utama akan berkembang akar sekunder dan akar tersier, yang terakhir akan semakin tipis dan lebih pendek dari akar utama (Kusumawati dan Lily, 2008). Batang tanaman pisang yang sesungguhnya berada sebagian atau seluruhnya berada di dalam tanah yang dikenal sebagai bonggol (Husna, 2018). Tinggi batang pada pisang barangan rata-rata 2-8 m dan panjang bonggol yang relatif pendek. Batang pisang semu membentuk lembaran daun yang seperti tumpang tindih pada daun yang baru dan sehingga bunga pisang tumbuh pada posisi tengah (Mudita, 2012). Daun pisang letaknya tersebar. Helaian daun berbentuk lanset dan memanjang, dan muda sekali robek oleh hembusan angin yang keras karena tidak mempunyai tulang-tulang pinggir yang menguatkan lembaran daun. Bunga berkelamin satu, berumah satu, dan tersusun di dalam tandan. Daun pelindung berukuran panjang 10-25 cm, berwarna merah tua, berlilin, dan mudah rontok. Bunga tersusun dari dua baris yang melintang. Bakal buah berbentuk persegi, sedangkan bunga jantan tidak ada. Setelah bunga keluar bunga berbentuk sisir pertama, kedua, dan seterusnya (Robinson, 1999).

2.1.2. Pisang Cavendish

Pisang cavendish lebih dikenal dengan sebutan pisang ambon putih. Pisang cavendish dapat dikonsumsi langsung setelah matang. Golongan mempunyai bentuk buah yang ujungnya tumpul dan rasa buah yang enak jika sudah matang (Mudjajanto dan Lilik, 2006). Pisang cavendish kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor, dan kalsium, juga mengandung vitamin B, B6, C, dan serotonin. Pisang cavendish juga mengandung protein, karbohidrat, energi, gula reduksi, dan kalsium yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan jenis pisang yang lainnya (Mustakin, 2021).

Akar pisang cavendish berupa akar serabut yang keluar dari bonggol yang berbatasan dengan batang semu. Pertumbuhan akar berkelompok menuju arah samping di bawah permukaan tanah dan mengarah ke dalam tanah mencapai sepanjang 4-5 m (Rukmana, 2006). Batang pisang dibedakan menjadi dua macam, yaitu batang asli (bonggol) dan batang semu (Stover dan Buddenhagen, 1986). Batang semu tersusun atas pelapah daun yang saling menutupi, tumbuh tegak dan kokoh, serta berada di atas permukaan tanah (Rukmana, 2006). Pertambahan tinggi batang sejalan dengan bertambahnya daun, dan tinggi tanaman maksimum terjadi pada saat tanaman mengeluarkan jantung pisang (Robinson dan Viktor, 2010).

Daun pisang cavendish berwarna hijau tua. Bentuk daun pisang pada umumnya panjang, lonjong, dengan lebar yang tidak sama, bagian ujung daun tumpul, dan tepinya tersusun rata. Lembaran daun pisang lebar dengan urat daun utama menonjol dan berukuran besar sebagai pengembangan dari morfologis lapisan batang semu (Robinson dan Viktor, 2010). Bunga jantan pisang cavendish bersifat steril, sehingga belum pernah ditemukan ada biji di dalam daging buahnya (Stover dan Buddenhagen, 1986). Warna daging putih kekuningan, rasanya manis agak asam dan lunak dengan kulit buah agak tebal berwarna hijau kekuningan sampai kuning muda halus (Ramadani, 2017).

2.1.3. Pisang Kepok

Pisang kepok mengandung nilai gizi yang tinggi, tekstur buah yang baik, dan rasa yang jauh lebih enak. Pisang kepok direkomendasikan sebagai makanan diet karena mengandung sumber energi tinggi, protein sedang, dan rendah lemak. Pisang kepok mengandung serat seperti pati resisten dan inulin yang berpengaruh positif terhadap kadar glukosa darah (Musita, 2009). Buah pisang kepok mengandung karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B dan C. Beberapa senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai obat untuk radang tonsil dan kurang darah juga dapat ditemukan pada pisang ini (Atun *et al.*, 2007).

Batang tegap, berwarna hijau-kuning, tinggi ≥ 3 m, anakan dua. Tangkai daun berlilin sedang dengan panjang ≤ 50 cm. Daun kedua sisi melancip, permukaan atas dan bawah kusam, lilin sangat sedikit, panjang 221-260 cm, lebar 71-80 cm. Tulang daun dorsal hijau kecokelatan, ventral hijau. Tandan buah menggantung pada sudut 45° , hijau, tidak berambut, panjang 31-60 cm. Jantung membundar, panjang 27 cm, diameter 11 cm. Buah melengkung ke arah tangkai, dua baris, jumlah dalam satu sisir 13-16, ujung tumpul, stilus tetap ada, panjang ≤ 15 cm. Kulit buah belum matang hijau, kulit matang kuning, mudah dibuka. Daging buah sebelum matang putih, setelah matang krem, garis melintang lurus dengan punggung, lembut, agak hambar (Ananda dan Nery, 2020).

2.1.4. Pisang Mas

Tanaman pisang mas merupakan salah satu jenis buah tropis andalan Indonesia yang berpotensi ekspor, cepat menghasilkan dan tersedia sepanjang musim, citarasa sangat disukai oleh berbagai lapisan masyarakat, dan sangat bagus sebagai sumber vitamin C dan pro vitamin A. Pisang mas mengandung karbohidrat, protein, kalsium, zat besi, vitamin C, kalori, lemak, fosfor, vitamin A, vitamin B (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I, 1979 dalam Utomo *et al.*, 2018).

Rukmana (2006) karakteristik morfologi pisang mas adalah sebagai berikut: a) Tinggi pohon 2 m dengan lingkaran batang 20-28 cm dengan bercak coklat tua kemerah-merahan. b) Panjang daun 90-110 cm, lebar 20-27 cm berwarna hijau, c) Tandan buah mencapai panjang 20-30 cm, merunduk, berbulu halus, d) Jantung berbentuk bulat telur, kelopak luar berwarna ungu, dan bagian dalam berwarna merah, e) Sisir buah berjumlah 4-6 sisir dan tiap sisir berjumlah 6-8 buah, f) Buah berbentuk silinder, ujung runcing dengan panjang 9-10cm, dan tidak berbiji, kulit buah tipis (1 mm) berwarna kuning keemasan, g) Daging buah krem, rasa manis sampai agak kesat, kurang beraroma, h) Berbunga pada umur 12 bulan dan masak sekitar 3,5 bulan setelah berbunga, i) Termasuk dalam kelompok pisang mas adalah pisang Lampung, Susu, Empat Puluh Hari, Muli dan pisang Seribu.

2.2. Penyakit pada Tanaman Pisang

Pertumbuhan tanaman pisang juga selalu diganggu oleh serangan organisme pengganggu tanaman, baik di pembibitan maupun di lapangan. Adanya penyakit pada daun dapat mengurangi fotosintesis, sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kistler, 1997; Smith, 2007).

Penurunan kebutuhan buah terkait dengan produktivitas, terutama masalah kualitas buah yang tidak memenuhi persyaratan untuk ekspor. Indikasi yang menyebabkan penurunan kualitas adalah persoalan hama dan penyakit pada saat pertumbuhannya. Menurut Sulyanti *et al.* (2011), Jumjunidang *et al.* (2012) dan Prasetyo & Sudiono (2004) pada umumnya penyakit yang menyerang tanaman pisang di Indonesia antara lain disebabkan oleh penyakit layu fusarium, penyakit sigatoka hitam, penyakit sigatoka kuning, penyakit bercak cordana, penyakit layu bakteri, dan penyakit *bunchy top*. Menurut Sulyanti *et al.* (2011) tersaji pada **Tabel 2-1**. Kemudian untuk melakukan penilaian terhadap kerusakan pada sampel ditentukan berdasarkan pada gejala kerusakan dan intensitas penyakit.

Tabel 2-1. Jenis penyakit dan gejala khas yang ditimbulkan pada tanaman pisang

Kode	Jenis Penyakit	Gejala Khas
1	Layu Fusarium	Daun menguning, layu, dan kering dimulai dari yang tertua
2	<i>Yellow Sigatoka</i>	Munculnya bercak-bercak pada daun yang teratur pada garis lurus
3	<i>Black Sigatoka</i>	Munculnya bercak hitam kecil yang dikelilingi warna kuning kemudian melebar
4	Layu Bakteri	Munculnya garis-garis coklat pada tulang daun
5	Cordana	Munculnya bercak bulat telur kemudian melebar
6	<i>Bunchy Top</i>	Ditandai dengan munculnya garis-garis hijau yang terputus-putus pada tulang daun

2.2.1. Penyakit Bercak Daun Sigatoka pada Tanaman Pisang

Gejala pertama penyakit bercak daun *Mycosphaerella*, yang dikenal sebagai penyakit sigatoka, adalah pada daun ke-3 dan ke-4 dari puncak, yang ditandai dengan bintik memanjang, berwarna kuning pucat atau hijau kecoklatan, panjangnya 1-2 mm atau lebih, arahnya sejajar dengan tulang daun, dan berbentuk tidak teratur (**Gambar 2-1**). Sebagian bintik tersebut berkembang menjadi bercak berwarna coklat tua sampai hitam, berbentuk jorong atau bulat panjang, yang panjangnya 1cm atau lebih, lebarnya lebih kurang sepertiga dari panjangnya (Goodwin *et al.*, 2001; Crous, 2009).



Gambar 2-1. Gejala Penyakit Bercak Daun Sigatoka pada Pisang (Soesanto *et al.*, 2012).

Siklus patogen *M. fijiensis* lebih sedikit menghasilkan konidia dengan masa inkubasi lebih pendek dari *M. musicola*, namun kesamaannya adalah adanya askospora menjadi agen utama untuk penyebaran kedua patogen ini. Kedua konidia dan askospora penting untuk penyebaran penyakit sigatoka (Stover, 1962).

Munculnya gejala bercak garis khas infeksi pada daun pisang diproduksi ketika sumber inokulum konidia lepas oleh percikan hujan, konidia lari ke bawah bagian dalam silinder daun menghubungkan titik yang lebih rendah dari silinder menghasilkan garis infeksi. Pengendapan askospora oleh arus angin umumnya pada ujung terminal daun ini mengakibatkan infeksi ujung daun yang khas (Meredith, 1970). Perkembangan penyakit sigatoka dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain jenis pisang, umur tanaman, faktor iklim, dan lain-lain (Mulyanti *et al.*, 2008).

2.2.2. Penyakit Sigatoka Hitam

Riastiwi (2017) menyatakan bahwa gejala awal ditandai dengan adanya bercak hitam kecil yang dikelilingi oleh warna kuning muda yang kemudian semakin lama melebar dan daun mengering (**Gambar 2-2**). Hal ini sesuai dengan Feakin (1971) bahwa gejala awal terlihat dengan lesi kecil pada daun, lesi ini berwarna kuning pucat, gelap, semakin luas membentuk bintik-bintik cokelat. Pada gejala lanjut tanaman pisang yang terserang, daunnya mengering hampir di seluruh permukaan, kemudian perlahan akan mati. Intensitas penyakit sigatoka hitam lebih tinggi dari penyakit layu fusarium yakni sebesar 5,62%. Hal ini dikarenakan patogen yang menyebabkan penyakit ini merupakan patogen yang menyebar melalui udara (Sulyanti *et al.*, 2011).



Gambar 2-2. Gejala Penyakit *Black Sigatoka* (Riastiwi, 2017).

2.3. Pengaruh Jenis Tanaman Pisang pada Serangan *Mycosphaerella*

Dari penelitian Soesanto *et al.* (2012) bahwa dari 100 jenis kultivar yang diamati terhadap penyebab penyakit *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* merupakan jamur patogen yang paling banyak dijumpai dengan intensitas serangan antara 1,4-72%, diikuti intensitas serangan *Culvularia lunata* antara 1-32%, *Mycosphaerella* dengan intensitas 2-18%, *Cladosporium musae* dengan intensitas 2-24%, dan *Cordana musae* antara 3-23%. Kelima jamur penyebab penyakit utama pada bibit tanaman pisang merupakan jamur yang selalu ditemukan khususnya pada daun tanaman pisang. Hal ini diduga bahwa jamur patogen tersebut adalah jamur endofit pada tanaman pisang.

Gejala bercak sigatoka berupa bercak kecil berwarna kuning terang sejajar dengan tulang daun. Bercak berwarna coklat tua dengan abu-abu terang di tengahnya. Bercak yang berdekatan menyatu kemudian membesar menyebabkan jaringan daun menjadi kering (Arseni & Tutik, 2016). Menurut Triwidodo *et al.* (2020) gejala awal yang terlihat adalah lesio kecil pada daun yang berwarna kuning kecoklatan atau kelabu muda yang muncul di kedua sisi daun dengan tepi berwarna coklat tua dan dikelilingi oleh halo berwarna kuning cerah. Bercak pada daun semakin meningkat dengan ditandai bercak berwarna coklat gelap. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Reddy (2010) bahwa daun terinfeksi akan

berwarna kuning kecoklatan atau kuning kehijauan yang muncul di kedua sisi daun sejajar dengan vena daun.

Triwidodo *et al.* (2020) menyatakan bahwa rata-rata semua varietas pisang, umur sedang, dan tua tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat keparahan penyakit bercak sigatoka sedangkan umur tanaman muda memberikan pengaruh terhadap rendahnya tingkat keparahan penyakit ini. Hal ini mengindikasikan bahwa akumulasi patogen sejak tanaman berumur muda akan memengaruhi keparahan penyakit pada tanaman tua. Menurut Stover (1980) proses perkembangan penyakit bercak sigatoka akan meningkat seiring dengan umur daun jika terdapat inokulasi yang tinggi dan cuaca yang mendukung.

Soesanto *et al.* (2012) menyatakan bahwa ketahanan tanaman yang berbeda menyebabkan kemampuan tanaman untuk menghadapi serangan penyebab penyakit yang berbeda pula. Setiap tanaman akan memberikan tanggapan terhadap serangan patogen, baik pada organ tanaman yang mula-mula diserang dan pada jarak di tempat yang tidak terinfeksi. Heil dan Richard (2002) menyatakan bahwa tanggapan terhadap serangan patogen dapat terjadi secara lokal atau sistemik. Edreva (2004) menyatakan bahwa pengimbas ketahanan diefektifkan melalui pengikatan molekul yang diturunkan oleh patogen (elisitor) atau produk kimia dengan sisi penerima pada selaput atau dinding sel tanaman. Tanggapan ini dipacu oleh terbentuknya senyawa tertentu di dalam tanaman yang menentukan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Edreva 2004; Gomez *et al.*, 2008; Soesanto dan Ruth, 2009).

Tiga spesies *Pseudocercospora* berasosiasi dengan penyakit daun sigatoka: *P. fijiensis* (sebelumnya *Mycosphaerella fijiensis*) yang menyebabkan sigatoka hitam, *P. musae* (sebelumnya *M. musicola*) menyebabkan sigatoka kuning, dan *P. eumusae* (sebelumnya *M. eumusae*) yang menyebabkan eumusae bercak daun. Infeksi pada daun pisang muda diawali oleh spora aseksual yang tersebar dalam jarak pendek oleh percikan hujan atau askospora (spora seksual) yang dibawa oleh angin beberapa kilometer (Rieux *et al.*, 2014). Penyebaran jamur jarak yang lebih jauh adalah oleh manusia melalui pergerakan bahan tanam dan daun yang terinfeksi yang digunakan sebagai bahan pengemas. Ketika kondisi (suhu, kelembapan, dan curah hujan) menguntungkan untuk perkembangan penyakit, tanaman rentan dapat sepenuhnya terdefoliasi dalam waktu yang relatif singkat (Jones, 2000; Mar'in *et al.*, 2003). Hal ini mengakibatkan hasil yang kecil, tandan kurang terisi, dan pematangan tidak teratur dengan hasil pengurangan mulai dari 35% hingga 80% (Mobambo *et al.*, 1993).