

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK HAYATI MIKROBAT, EM4 DAN
Trichoderma asperellum TERHADAP PRODUKSI SERTA TINGKAT
KEPARAHAN PENYAKIT BUSUK BULIR (*Burkholderia glumae*) DAN
HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) PADA TIGA
VARIETAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

Disusun dan diajukan oleh

NUR FADHILLAH AYU EKA A.

G011 17 1515



DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK HAYATI MIKROBAT, EM4 DAN
Trichoderma asperellum TERHADAP PRODUKSI SERTA TINGKAT
KEPARAHAN PENYAKIT BUSUK BULIR (*Burkholderia glumae*) DAN
HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) PADA TIGA
VARIETAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

OLEH

NUR FADHILLAH AYU EKA A.

G011 17 1515

**Laporan Praktik Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama
Hama dan Penyakit Tumbuhan
Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

**Pada
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK HAYATI MIKROBAT, EM4 DAN
Trichoderma asperellum TERHADAP PRODUKSI SERTA TINGKAT
KEPARAHAN PENYAKIT BUSUK BULIR (*Burkholderia glumae*) DAN
HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) PADA TIGA
VARIETAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

NUR FADHILLAH AYU EKA A.

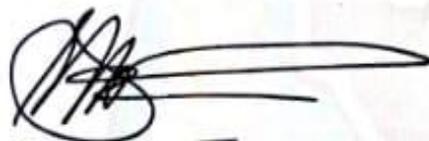
G011 17 1515

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas
Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal....
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin Patandjengi
NIP. 19601224 198601 1 001



Muhammad Junaid, SP., MP., Ph.D
NIP. 19761231 200812 2 004

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc
NIP. 19650316 198903 2 002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK HAYATI MIKROBAT, EM4 DAN *Trichoderma asperellum* TERHADAP PRODUKSI SERTA TINGKAT KEPARAHAN PENYAKIT BUSUK BULIR (*Burkholderia glumae*) DAN HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) PADA TIGA VARIETAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

NUR FADHILLAH AYU EKA A.

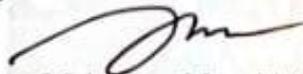
G011 17 1515

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal....
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin Patandjengi
NIP. 19601224 198601 1 001

Muhammad Junaid, SP., MP., Ph.D
NIP. 19761231 200812 2 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.si
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Fadhillah Ayu Eka A.

Nim : G011171515

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul:

“PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK HAYATI MIKROBAT, EM4 DAN *Trichoderma asperellum* TERHADAP PRODUKSI SERTA TINGKAT KEPARAHAN PENYAKIT BUSUK BULIR (*Burkholderia glumae*) DAN HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) PADA TIGA VARIETAS TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 25 April 2022

Yang bertanda tangan,



Nur Fadhillah Ayu Eka A.

ABSTRAK

NUR FADHILLAH AYU EKA A. (G011171515) “Pengaruh Penggunaan Pupuk Hayati Mikrobat, EM4 dan *Trichoderma asperellum* Terhadap Produksi Serta Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir (*Burkholderia glumae*) dan Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Pada Tiga Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)” Dibimbing oleh: Baharuddin Patandjengi dan Muhammad Junaid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari peran pupuk hayati pada pertumbuhan dan produksi serta pengendalian hayati dua penyakit bakteriosis pada 3 varietas padi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2021, berlokasi di *Green House Teaching Farm*, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Penelitian dilaksanakan dengan bentuk rancangan petak terpisah (RPT). Percobaan terdiri atas 2 faktor dengan petak utama varietas padi yang terdiri dari 3 taraf yaitu varietas Ciherang, Inpari 4 dan Trisakti, sedangkan anak petak yaitu jenis pupuk hayati yang terdiri dari 4 taraf yaitu pupuk hayati Mikrobat, EM4, *Trichoderma asperellum* dan Kontrol (tanpa pupuk hayati). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan produktif dengan perlakuan *Trichoderma asperellum* (18,07 anakan), persentase malai berisi dengan perlakuan pupuk mikrobat (50,04%), bobot per-1000 bulir dengan perlakuan Pupuk Mikrobat (19,77 g) dan tingkat keparahan penyakit busuk bulir dengan perlakuan pupuk Mikrobat (4,20%), selain itu terjadi interaksi antara varietas dan pupuk hayati pada parameter tingkat keparahan penyakit hawar daun bakteri, sehingga mampu menekan perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman padi, dengan perlakuan varietas Ciherang dan pupuk mikrobat terendah, yaitu dengan tingkat keparahan penyakit (0,02%). Perlakuan varietas terbaik adalah varietas Ciherang, dimana varietas Ciherang memiliki ketahanan lebih tinggi terhadap kedua penyakit yang diuji namun tidak saling berbeda diantara ke tiga varietas yang diuji.

Kata Kunci : Padi Genjah, *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae*, *Burkholderia glumae*, Pupuk Mikrobial

ABSTRACT

NUR FADHILLAH AYU EKA A. (G011171515) "Effect of Biofertilizers Mikrobat, EM4 and *Trichoderma asperellum* on production and diseases severity level of bacterial grain rot (*Burkholderia glumae*) and bacterial leaf blight on three (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) varieties of rice (*Oryza sativa* L.)" Supervised by: Baharuddin Patandjengi and Muhammad Junaid.

This study aims to determine the role of biofertilizers on growth and production as well as biological control of two bacterial diseases in 3 rice varieties. The research was carried out from March to August 2021, located at the Green House Teaching Farm, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Tamalanrea District, Makassar City. The research was carried out in the form of a split plot design (RPT). The experiment consisted of 2 factors with the main plot of rice varieties consisting of 3 levels, namely Ciherang, Inpari 4 and Trisakti varieties, while the subplots were biological fertilizers consisting of 4 levels of biofertilizer namely: Mikrobat, EM4, *Trichoderma asperellum* and no biological fertilizers (control). The results showed that the use of biological fertilizers had a significant effect on the parameters of the number of productive tillers treated with *Trichoderma asperellum* (18.07 tillers), the percentage of filled panicles with microbial fertilizer treatment (50.04%), weight per 1000 grains with Mikrobat treatment (19.77 g) and the severity of grain rot disease with Mikrobat treatment (4.20%), besides that there was an interaction between varieties and biological fertilizers on the parameters of the severity of bacterial leaf blight, so as to suppress the development of pathogens that cause rice plant diseases, with the treatment of Ciherang varieties and microbial fertilizers (0.02%). The best varietal treatment was the Ciherang variety, where the Ciherang variety had higher resistance to the main diseases of rice, but not significant different between the three varieties tested.

Keywords : Early Paddy, *Xanthomonas oryzae* pv *oryzae*, *Burkholderia glumae*, Microbial Fertilizer

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam atas limpahan rahmat, petunjuk, hidayah, nikmat kesehatan dan kesempatan serta kasih sayangnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian untuk penyelesaian tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Pupuk Hayati Mikrobat, EM4 dan *Trichoderma asperellum* Terhadap Produksi Serta Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir (*Burkholderia glumae*) dan Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Pada Tiga Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)”**.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi penelitian ini . Penulis mengucapkan maaf atas segala kekurangan yang ada dalam tulisan ini, semoga tulisan ini diberkahi oleh Allah SWT dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 25 April 2022

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah sebuah ungkapan kata yang penulis senantiasa panjatkan kepada Allah SWT atas segala curahan rahmat dan hidayah-Nya yang tiada henti diberikan kepada hambanya. Salam dan shalawat senantiasa teriring kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Merupakan nikmat yang tiada ternilai manakala penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Pupuk Hayati Mikrobat, EM4 dan *Trichoderma asperellum* Terhadap Produksi Serta Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir (*Burkholderia glumae*) dan Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Pada Tiga Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)”**. dapat terselesaikan dengan baik yang sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

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

1. Kedua Orangtua penulis Bapak **Muh. Nur Ali** dan **Ibu Mulyati, SP.** yang dengan penuh kesabaran selalu memberikan bantuan berupa do'a, perhatian, dukungan, materi dan kasih sayangnya kepada penulis tak pernah usai sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta saudara penulis Adikku tercinta **Muh. Fachri Rama Dwi Astrada** yang tidak pernah berhenti memberikan do'a dan *supportnya* kepada penulis.
2. **Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin Patandjengi** dan **Muh Junaid, SP., MP., P.hD** Selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga

dan pikiran dengan penuh kesabaran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.

3. **Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, MS., Bapak Asman, SP., MP.** selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
4. **Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc** selaku Penasehat Akademik penulis.
5. **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin beserta seluruh dosen dan staf pegawai atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
6. Para Pengurus Lab Hama dan Penyakit Tanaman yang bersedia memberikan sarana, prasarana dan ilmu yang saat bermanfaat bagi penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis, **Pratiwi Triani, Yusdarni, Asmayanti, Nur Da'wa, Mariza, Nur Hayati, Nurazizah Basri, Hardianti Anwar, Albar, Ani Asram, Andi Husnul Fahimah dan Nurlaila Basri** yang telah membantu dalam proses penelitian serta selalu memberikan semangat kepada penulis.
8. Terimakasih kepada Pengurus Teaching Farm Kak **Miftahu Khair** dan Kak **Alwi** yang telah membantu dalam penelitian.
9. Teman-teman **Agroteknologi 2017, Arella 2017**, serta teman-teman seperbimbingan **Sri Nurul Fatimah Alimuddin, Muhammad Farham** dan **Risman Septiadi**. Penulis sangat bersyukur kepada Allah SWT bisa dipertemukan.

10. Sahabat-sahabat semasa SMA hingga sekarang **Wahdania, Alfiani, Syahra Adiba N Yusuf, Afifah Nurfauzia** dan **Ayu Triani** yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan skripsi.
11. Kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian hingga penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi semua pihak yang membutuhkan.

Makassar, 25 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
LAMPIRAN TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
LAMPIRAN GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Padi.....	6
2.1.1 Kalsifikasi Tanaman Padi	6
2.1.2 Padi Varietas Ciherang	7
2.1.3 Padi Varietas Inpari 4	8
2.1.4 Padi Varietas Trisakti	9
2.2 Penyakit Utama Pada Tanaman Padi	9

2.2.1 Penyakit Busuk Bulir	9
2.2.2 Penyakit Hawar Daun Bakteri	11
2.3 Pupuk Hayati	13
2.3.1 Pupuk Mikrobat.....	13
2.3.2 EM4.....	15
2.3.3 <i>Trichoderma</i> , spp	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metodologi Penelitian	19
3.3.1 Rancangan Percobaan	19
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.5 Parameter Pengamatan	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	24
4.1.1 Jumlah Anakan Produktif	24
4.1.2 Persentase Malai Berisi (%).....	25
4.1.3 Bobot Per-1000 Bulir (g).....	26
4.1.4 Intensitas Keparahan Penyakit Busuk Bulir (%)	26
4.1.5 Intensitas Keparahan Penyakit Hawar Daun (%)	28
4.2 Pembahasan.....	30

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	35
---------------------	----

5.2	Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Jumlah Anakan Produktif Pada Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati.....	24
2.	Rata-Rata Persentase Malai berisi Pada Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati.....	25
3.	Rata-Rata Bobot Per-1000 Bulir Pada Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati.....	26
4.	Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati Pada Usia 14 MST	28
5.	Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Hawar Daun Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati Pada Usia 14 MST	30

LAMPIRAN TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata Rata Jumlah Anakan Tanaman Padi.....	40
2.	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Anakan Padi	40
3.	Rata-Rata Persentase Malai Berisi Tanaman Padi.....	41
4.	Sidik Ragam Rata-Rata Persentase Malai Berisi Tanaman Padi.....	41
5.	Rata-Rata Bobot Hasil Produksi Tanaman Padi	42
6.	Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Hasil Produksi Tanaman Padi	42
7.	Rata-Rata Bobot Per-1000 Bulir Tanaman Padi.....	43
8.	Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Per-1000 Bulir Tanaman Padi.....	43
9.	Data Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Tanaman Padi Pada Usia 11 MST – 14 MST,.....	44
10.	Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Tanaman Padi Pada Usia 14 MST	44
11.	Sidik Ragam Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Tanaman Padi Pada Usia 14 MST	45
12.	Data Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Hawar Daun Tanaman Padi Pada Usia 4 MST – 14 MST,.....	45
13.	Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Hawar Daun Tanaman Padi Pada Usia 14 MST	46
14.	Sidik Ragam Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Hawar Daun Tanaman Padi Pada Usia 14 MST	46

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Busuk Bulir Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati Pada Usia 11 MST – 14 MST	27
2.	Rata-Rata Tingkat Keparahan Penyakit Hawar Daun Perlakuan Varietas dan Pupuk Hayati Pada Usia 4 MST – 14 MST.	29

LAMPIRAN GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Penelitian	47
2.	Benih Padi Varietas Ciherang	48
3.	Benih Padi Varietas Inpari 4	48
4.	Benih Padi Varietas Trisakti	48
5.	Pupuk Mikrobat	49
6.	EM4	49
7.	<i>Trichoderma asperellum</i>	49
8.	Perendaman Benih Padi Dengan Menggunakan Bioaktivator.....	50
9.	Penyemaian.....	50
10.	Pindah Tanam.	50
11.	Penyiraman.	50
12.	Pengamatan.....	50
13.	Gejala Penyakit Busuk Bulir Pada Tanaman Padi.....	51
14.	Gejala Penyakit Hawar Daun Pada Tanaman Padi.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman penghasil beras yang memegang peran yang sangat penting dalam perekonomian di Indonesia, serta merupakan makanan pokok yang sulit digantikan bagi masyarakat di Indonesia. Sehingga keberadaan beras menjadi prioritas utama bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat yang dapat mengenyangkan dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energy (Dunggulo *et al.*, 2017).

Sebagai sumber makanan pokok, kualitas padi sangat perlu diperhatikan, mulai dari kesehatan dari padi itu sendiri hingga bahan-bahan yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi dan pengendalian hama serta penyakit padi tersebut, namun dalam hal ini masih sangat banyak ditemukan petani yang mengolah padi mereka dengan menggunakan bahan-bahan kimia, sehingga penggunaan bahan kimia secara berkelanjutan menyebabkan hama dan patogen penyebab penyakit menjadi resisten terhadap pestisida dan semakin sulit dalam pengendaliannya serta mempengaruhi kecepatan degradasi kesuburan lahan pertanian, sehingga menyebabkan kualitas padi menurun, kualitas beras yang rendah membuat pabrik lebih memilih untuk mengimpor beras dibandingkan menggunakan hasil pertanian lokal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir penggunaan pupuk berbasis bahan kimia adalah dengan memaksimalkan penggunaan pupuk hayati.

Salah satu masalah dalam peningkatan produksi padi adalah terjadinya serangan pathogen penyebab penyakit yang menyebabkan rendahnya hasil produksi. Akhir-akhir ini penyakit penting pada ditemukan pada pertanaman padi. Penyakit yang disebabkan pathogen, memiliki keragaman genetik dan kemampuan beradaptasi yang tinggi sehingga dapat dengan cepat mematahkan ketahanan varietas yang baru diperkenalkan. Oleh karena itu, dalam penanaman varietas tahan harus didukung oleh komponen teknik-teknik pengendalian lainnya

Pupuk hayati, merupakan jenis pupuk yang mengandung agens hayati yang berperan sebagai pengurai sekaligus sebagai pengendali patogen pengganggu tanaman, pupuk hayati dapat berbahan dasar mikrobat, cendawan dan lain lain, serta tidak mengandung bahan kimia, contohnya seperti pupuk mikrobat, EM4 dan *Trichoderma asperellum*, sehingga pupuk hayati ini sangat ramah lingkungan dan juga sangat baik untuk digunakan secara berkelanjutan pada tanaman. Berikut adalah beberapa hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh pupuk mikrobat EM4 dan *Trichoderma asperellum* pada tanaman budidaya

Hasil observasi Baharuddin *et al.* (2019), mengenai keragaman dan seleksi mikrobial yang berinteraksi pada tanaman kedelai di lahan kering dan masam ditemukan beberapa kelompok bakteri unggul yang dapat berkolonisasi dan bernodulasi menambat nitrogen dan penghasil hormon IAA dan GA₃ yaitu *Bradyrhizobium japonicum* isolat SBr05. Selain itu ditemukan pula *Streptomyces* sp isolat SS53 yang mampu menghasilkan *siderophore* dan HCN sehingga mampu menekan penyakit tular tanah pada kedelai seperti *Phyitium* sp, *Sclerotium*

sp, *Rhizoctonia* sp dan *Fusarium* spp. Hasil uji laboratorium, rumah kaca dan skala lapang terbatas menunjukkan terjadinya sinergisme antara PGPR dalam pupuk hayati dengan kedua bakteri tersebut. Konsorsium mikrobial ini pada uji laboratorium tidak ditemukan saling antagonisme antar mikroba, mampu menambat N, melarutkan fosfat, menghasilkan hormon IAA dan GA3 serta mampu menghambat pertumbuhan cendawan patogen secara *in vitro*, Sehingga pengujian *in Planta* konsorsium mikrobial tersebut di Greenhouse dengan inokulasi buatan cendawan *Phyitium* dan *Fusarium* menunjukkan bahwa terjadi sinergisme antar mikroba dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian Iqbal *et al.* (2015), menunjukkan bahwa perlakuan takaran EM4 berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap semua peubah pada tanaman padi yang diamati, hal ini disebabkan karena pemberian EM4 dengan dosis tertentu mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman padi gogo pada lahan kering marginal.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penggunaan pupuk hayati menurut Aryanto *et al* (2015), menunjukkan bahwa Perlakuan kompos yang diperkaya mikroba dapat memacu pertumbuhan dan produksi padi sawah dan gogo di tanah masam. Perlakuan kompos diperkaya 7 isolat mikrobial dan penambahan NPK dosis 50% memberikan hasil tertinggi. Penggunaan pupuk hayati dapat mengurangi penggunaan 50% dosis pupuk NPK. Penggunaan kompos diperkaya mikroba dapat meningkatkan kualitas tanah masam.

Hasil penelitian lainnya menurut Didit *et al* (2013), pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah memberikan pertumbuhan dan hasil yang paling baik. Selain itu pemberian pupuk hayati pada taraf perlakuan h₅ menunjukkan berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan dan hasil padi sawah dengan metode SRI.

Hasil penelitian Elita *et al* (2021), menunjukkan bahwa Isolat *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh terbesar terhadap peningkatan hasil padi varietas Junjuang dengan metode *System of Rice Intensification* (SRI). Terdapat kesesuaian isolat *Trichoderma* spp. indigenous dari rhizosfer varietas Junjuang pada tanaman inangnya sehingga penggunaan isolat *Trichoderma* spp. indigenous tersebut meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi varietas ini.

Uraian di atas menjelaskan bahwa, betapa penting dan berpengaruhnya penggunaan bahan organik dalam pemeliharaan tanaman, hal ini membuat saya selaku peneliti berkeinginan untuk mencoba memanfaatkan pupuk hayati sebagai sumber nutrisi serta sebagai bahan pengendali patogen pada tanaman padi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian uji pengaruh berbagai pupuk hayati berbahan dasar mikroorganisme untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman padi serta memberikan ketahanan terhadap gejala serangan penyakit utama pada tanaman padi.

1.2 Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan pupuk hayati dapat meningkatkan hasil produksi tanaman padi.
2. Penggunaan pupuk hayati dapat menekan serangan patogen penyebab penyakit Busuk Bulir dan Hawar daun pada tanaman padi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati terhadap peningkatan hasil produksi dan pengurangan tingkat keparahan penyakit Busuk Bulir dan Hawar daun pada tanaman padi.

Kegunaan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai bahan informasi tentang pengaruh pengaplikasian pupuk hayati berbahan dasar mikrobat sebagai pengganti pestisida dan pupuk kimia pada tanaman padi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Padi

Padi merupakan sumber makanan pokok hampir 40% dari populasi penduduk dunia dan makanan utama dari penduduk Asia Tenggara. Oleh karena itu, padi menjadi komoditas strategis yang dapat memberikan dampak yang serius pada bidang sosial, ekonomi, maupun politik. Komoditas tersebut juga memperoleh perhatian khusus oleh Badan Litbang Pertanian sebagai komoditas prioritas untuk dikembangkan (Torey *et al.*, 2013).

Menurut Dinas Pertanian (2021), klasifikasi tanaman padi sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Graminae</i>
Genus	: <i>Oryza Linn</i>
Species	: <i>Oryza sativa L.</i>

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun yang menghasilkan beras sebagai sumber makanan utama di kebanyakan masyarakat Indonesia. Tanaman padi terdiri dari dua bagian utama yaitu, bagian vegetatif (fase pertumbuhan) dan bagian generatif (fase reproduktif) (Dahlan *et al.*, 2012).

Bagian vegetatif tanaman padi antara lain daun, batang dan akar, sedangkan bagian generatif tanaman padi meliputi bunga, malai dan gabah. Daun

tanaman padi muncul pada buku-buku dengan susunan berseling dan berbentuk sempit memanjang serta memiliki pelepah daun. Batang tanaman padi berbentuk bulat, berongga dan beruas. Antara ruas yang satu dengan yang lain dipisahkan oleh satu buku. Sistem perakaran tanaman padi adalah serabut, yang sangat efektif dalam penyerapan hara tetapi peka terhadap kondisi tanah yang kering (Purwono dan Purnamawati, 2007).

2.1.2 Padi Varietas Ciherang

Menurut Suprihatno *et al* (2009), Deskripsi varietas Ciherang sebagai berikut:

Nomor seleksi : S3383-1D-PN-41-3-1

Asal persilangan : IR18349-53-1-3-1-3/3*IR19661-131-3-1-3//4*IR64

Golongan : Cere

Umur tanaman : 116-125 hari

Anakan produktif : 14-17 batang

Bobot 1000 butir : 28 g

Rata-rata hasil : 6,0 t/ha

Potensi hasil : 8,5 t/ha

Ketahanan terhadap

Hama Penyakit : Tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan agak tahan biotipe 3, Tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan IV

Anjuran tanam : Baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai 500 m dpl.

Pemulia : Tarjat T, Z. A. Simanullang, E. Sumadi dan Aan A. Daradjat

Dilepas tahun : 2000

2.1.3 Padi Varietas Inpari 4

Menurut Suprihatno *et al* (2009), Deskripsi varietas Inpari 4 sebagai berikut:

Nomor Seleksi : BP2280-1E-12-2

Asal persilangan : S4384F-14-1/Way Apo Buru/S4384F-14-1

Golongan : Cere

Umur tanaman : 115 hari

Anakan produktif : 16 anakan

Bobot 1000 butir : 25 g

Rata-rata hasil : 6,04 t/ha

Potensi hasil : 8,80 t/ha

Ketahanan terhadap

Hama Penyakit : Agak rentan terhadap hama Wereng Batang Coklat Biotipe 1,2 dan 3 serta Agak tahan terhadap penyakit Hawar Daun Bakteri strain III dan IV, agak rentan strain VIII, agak tahan terhadap Hawar Daun Bakteri strain IV dan VIII, agak tahan penyakit virus tungro inokulum varian 073 dan 031

Anjuran Tanam : Cocok ditanam pada lahan irigasi dengan ketinggian sampai 600 m dpl.

Pemulia : Aan A. Daradjat, dan Bambang Suprihatno.

Peneliti : I.N. Widiarta, Baehaki S.E., Triny S.K., S. Dewi Indrasari, Prihadi Wibowo, Omi Syahromi, Nafisah, Cucu Gunarsih, Estria Furry P.

Alasan dilepas : Lebih tahan terhadap HDB Strain IV daripada Ciherang, dengan hasil dan mutu sama.

Dilepas tahun : 2008

2.1.4 Padi Varietas Trisakti

Menurut Purwanto (2019), Deskripsi varietas Trisakti sebagai berikut:

Golongan : Cere

Tinggi tanaman : 80-90 cm

Umur tanaman : 70-75 hari (Genjah)

Anakan produktif : 15 anakan

Bobot 1000 butir : 2g

Rata-rata hasil : 6 – 7 t/ha

Potensi hasil : 11 t/ha

Ketahanan terhadap

Hama Penyakit : Toleran terhadap hama wereng coklat, penyakit blas dan kerdil rumput

Peneliti : Prof. Dr. Ir. Ali Zum Mashar

2.2 Penyakit Utama Pada Tanaman padi

2.2.1 Penyakit Busuk Bulir

Penyakit busuk bulir disebabkan oleh bakteri *Burkholderia glumae*. Penyakit busuk bulir dicirikan dengan bulir padi yang mengalami pembusukan bahkan hampa sehingga menyebabkan kehilangan hasil yang nyata. Bakteri ini diketahui dapat terbawa oleh benih sehingga berpotensi menyebar dengan cepat. Faktor-faktor seperti importasi benih, perubahan iklim global dan cara budi daya diduga berhubungan dengan terjadinya ledakan penyakit ini (Widarti *et al.*, 2020).

Status *B.glumae* pada tahun 2017 termasuk OPTK A2 (Organisme Pengganggu Tanaman Karantina). OPTK A2 merupakan organisme pengganggu tanaman karantina yang sudah ada di wilayah Indonesia namun penyebarannya

masih sangat terbatas pada waktu itu, namun pada tahun 2019 *B.glumae* telah menjadi OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) karena telah menyebar di seluruh wilayah Indonesia (Agustin *et al* 2021).

B.glumae merupakan bakteri yang perlu memperoleh perhatian karena dapat menyebabkan kehampaan pada bulir padi. Selain itu *B.glumae* dapat menyebabkan busuk pada persemaian karena merupakan penyakit yang terbawa benih (*seed born*). Bakteri ini berkembang dari inokulum dalam biji yang terinfeksi dari tahun sebelumnya di dalam tanah, dan gulma di lapangan. Menurut penyakit *B. glumae* sangat berbahaya karena dapat menurunkan produksi sebesar 40%. Kondisi iklim yang panas dan kering serta curah hujan yang cukup tinggi di Indonesia sangat mendukung untuk perkembangan penyakit ini. Hal ini akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan intensitas dan keparahan penyakit busuk bulir tanaman padi (Agustin *et al* 2021).

Penyakit busuk bulir bakteri dikategorikan sebagai *emerging infectious disease* (EID) yang memiliki karakteristik meningkatnya insidensi, sebaran geografis, dan berubahnya patogenisitas dalam waktu yang singkat. EID dapat disebabkan oleh perubahan iklim, teknik budidaya, perubahan habitat, perubahan genetik, dan suhu rendah terutama pada malam hari dengan kelembapan relatif tinggi dapat mendukung kemampuan dan laju infeksi bakteri dan perkembangan penyakit busuk bulir. Kisaran suhu antara 30°C dan 31°C optimum bagi pertumbuhan *B. glumae* (Widarti *et al.*, 2020).

Benih padi yang terserang *B.glumae* gejala tidak selalu muncul pada saat pindah tanam dari persemaian. Terkadang, daun yang terinfeksi tumbuh normal

dan gejala khas serangan hanya terlihat pada saat malai tanaman padi sudah muncul. Hal tersebut yang membuat para petani kesulitan untuk dapat memberikan tindakan preventif (Agustin *et al* 2021).

Gejala penyakit dapat ditandai dengan malai membentang ke atas karena biji tidak terisi penuh, ranting malai tegak berwarna hijau dengan tulang cabang berwarna hijau dan gradasi warna pada bulir. Gejala awal berupa titik atau garis coklat pada bulir. Gejala lanjut berupa malai tegak karena biji tidak terisi penuh, ranting malai tegak berwarna hijau dengan tulang cabang berwarna hijau. Gejala khas pada bulir ditandai dengan terbentuknya garis sehingga tampak adanya gradasi warna pada lemma dan palea (*discoloration*). Infeksi yang parah dapat mengakibatkan pelunakan pada beras, kemandulan spikelet, dan kehampaan bulir padi sehingga mengakibatkan perubahan bobot benih (Widarti *et al.*, 2020).

2.2.2 Penyakit Hawar Daun Bakteri

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* (*Xoo*) merupakan bakteri Gram negatif yang menyebabkan penyakit hawar daun bakteri (HDB) pada tanaman padi. HDB tergolong penyakit penting di berbagai negara penghasil padi. Hal ini disebabkan karena HDB dapat mengurangi hasil panen dengan tingkat produksi yang bervariasi, tergantung pada stadium pertumbuhan tanaman yang terinfeksi, tingkat kerentanan kultivar padi, serta kondisi lingkungan (Wahyudi *et al.*, 2011).

Xoo menginfeksi tanaman dengan cara masuk jaringan tanaman melalui luka, hidatoda, stomata, atau benih tanaman yang terkontaminasi. Penyebarannya dapat terjadi pada wilayah persawahan melalui perantara air irigasi. Gejala yang ditimbulkan oleh bakteri ini tergolong sangat khas, yaitu mulai dari terbentuknya

garis basah pada helaian daun lalu akan berubah menjadi kuning kemudian putih. Gejala ini umum dijumpai mulai pada stadium anakan, berbunga, dan pemasakan. Serangan penyakit pada tanaman muda dinamakan *kresek*, yang dapat menyebabkan daun berubah warna menjadi kuning pucat, layu, dan kemudian mati. *Kresek* merupakan gejala yang paling merusak (Wahyudi *et al.*, 2011).

Pada tanaman dewasa umur dari 4 MST atau lebih, penyakit HDB menimbulkan gejala hawar (*blight*). Gejala diawali dengan bercak kebasahan berwarna keabu-abuan pada satu atau kedua sisi daun, penyakit ini biasanya dimulai dari pucuk daun atau beberapa sentimeter jaraknya dari pucuk daun. Bercak ini kemudian berkembang meluas ke ujung dan pangkal daun lalu melebar. Bagian daun yang terinfeksi berwarna hijau keabu-abuan serta agak menggulung, kemudian akan mengering dan berwarna abu-abu keputihan. Pada tanaman yang rentan, gejala ini akan terus berkembang hingga seluruh daun menjadi kering dan kadang-kadang hingga ke pelepah daun. Pada pagi hari saat cuaca lembap dan berembun, eksudat bakteri sering keluar ke permukaan bercak berupa cairan berwarna kuning kemudian pada siang hari setelah kering menjadi bulatan kecil yang berwarna kuning. Eksudat merupakan kumpulan massa bakteri yang mudah jatuh dan tersebar oleh angin atau gesekan daun. Gejala *kresek* maupun hawar terjadi dimulai dari tepi daun, berwarna keabu-abuan dan lama-lama daun akan menjadi kering. Pada varietas rentan, gejala ini menjadi sistemik dan mirip gejala terbakar. Apabila penularan terjadi saat tanaman berbunga maka gabah tidak dapat terisi penuh bahkan menjadi hampa (Sudir *et al.*, 2012).

2.3 Pupuk Hayati

2.3.1 Pupuk Mikrobat

Pupuk Mikrobat merupakan kombinasi pupuk hayati dan fungisida hayati yang diformulasikan dalam bentuk cair dan diproduksi melalui proses bioteknologi untuk mendukung kebutuhan pertanian organik. Mengandung bahan aktif konsorsium 5 mikroba beragam mikroorganisme berguna yang dapat meningkatkan produksi tanaman dan diperkaya dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Streptomyces* sp yang merupakan agen antagonis yang berfungsi untuk mencegah serangan patogen pada tanaman padi (Baharuddin *et al.*, 2019).

Penggunaan pupuk Mikrobat dengan kandungan *Azotobacter* sp, *Pseudomonas* sp, dan *Lactobacillus* sp bermanfaat untuk memperkaya unsur hara tanah, dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Biostimulator juga dapat bertindak sebagai biofungisida. Formulasi ini akan lebih mengefesienkan biaya produksi karena lebih praktis dalam pengepakan transportasi dan aplikasinya ke tanaman (Baharuddin *et al.*, 2019).

Azotobacter sp. merupakan salah satu bakteri penambat nitrogen aerobik non-simbiotik yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup tinggi, bervariasi + 2 – 15 mg nitrogen/gram sumber karbon. kemampuan ini tergantung kepada sumber energi, keberadaan nitrogen yang terpakai, mineral, reaksi tanah dan faktor lingkungan yang lain, serta kehadiran bakteri tertentu. Faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi penambatan nitrogen antara lain suhu, kelembaban tanah, pH tanah, sumber karbon, cahaya dan penambahan nitrogen (Rahmi, 2014).

Paenibacillus polymyxa merupakan bakteri nonpatogen yang menguntungkan di bidang kesehatan dan lingkungan. Bakteri ini penghasil antibiotik polomiksin. Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan mempunyai daya hambat terhadap kegiatan mikroorganisme lain. Di bidang pertanian, *Paenibacillus polymyxa* dapat ditemukan di tanah dan tanaman. Bakteri ini mampu mengikat nitrogen. Biofilms dari *Paenibacillus polymyxa* menunjukkan produksi eksopolysakarida pada akar tanaman yang dapat melindungi tanaman dari patogen. Hasil uji di BB Biogen bakteri juga mengandung hormon pengatur gibberellin (Syamsiah, 2015).

Bakteri *Lactobacillus* sp merupakan bakteri pelarut fosfat (BPF) adalah salah satu mikroorganisme tanah yang mampu melarutkan ion P yang terikat dengan kation tanah berupa Al, Fe, Ca, dan Mg lalu mengubahnya menjadi bentuk yang tersedia untuk diserap oleh tanaman secara alami. Bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan ketersediaan P yang ada dalam tanah dan merupakan indikator pertumbuhan tanaman. Selain itu, bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan bahan organik dan membantu memperbaiki penyerapan unsur P. Menurut penelitian, genus *Bacillus* memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat yang tinggi. *Bacillus* mempunyai potensi dalam memperbaiki tanaman budidaya yang mengalami defisiensi fosfat (Firdaus *et al.*, 2016).

Beberapa tahun terakhir, penggunaan pupuk Mikroba pada tanaman sayuran telah banyak dilaksanakan dan tampaknya memberikan prospek yang cukup baik untuk pertanian di masa mendatang. Hasil-hasil penelitian mengenai pupuk Mikroba menunjukkan bahwa penggunaan pupuk Mikroba dalam bentuk

cair yang diaplikasikan langsung pada media persemaian dan zone perakaran tanaman bawang merah, tomat, kubis, serta cabai memberikan hasil yang lebih baik (Karim *et al.*, 2019).

2.3.2 EM4

EM4 ditemukan pertamakali oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang. Larutan EM4 ini mengandung mikroorganisme fermentasi yang dapat bekerja secara efektif dalam mempercepat proses fermentasi pada bahan-bahan organik. Proses pembuatan kompos menggunakan EM4 dapat lebih efektif dibandingkan dengan cara konvensional (tanpa EM4) (Yuniwati *et al.*, 2012).

Penggunaan bioaktivator EM4 berfungsi untuk mempercepat proses pembentukan pupuk serta berfungsi untuk meningkatkan kualitas pupuk organik. Kelebihan dari EM4 adalah merupakan bahan yang mampu mempercepat proses pembentukan pupuk serta meningkatkan kualitasnya. Jumlah mikroorganisme di dalam larutan EM4 sangat banyak, sekitar 80 jenis (Nur *et al.*, 2016).

Adapun beberapa kandungan mikroorganisme yang terkandung di dalam EM4 menurut Ekawandani & Avianingsih (2018), terdiri dari:

1. Bakteri fotosintetik merupakan bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.
2. *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat), merupakan bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan

karbohidrat lain. Bakteri ini berkerja sama dengan bakteri fotosintesis dan ragi dalam melakukan penguraian. Asam laktat merupakan bahan sterilisasi yang kuat dan dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.

3. *Streptomyces* sp, mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan. *Streptomyces* sp. Terbagi menjadi dua golongan, yaitu:
 - a. Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan atau mikroorganisme menguntungkan lain seperti *Actinomycetes* dan bakteri asam laktat.
 - b. *Actinomycetes* merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang di produksi bakteri fotosintesis dan mengubah nya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen. Selain itu, organisme ini menekan jamur dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan khitin, yaitu zat esensial untuk pertumbuhan yang dimiliki oleh jamur dan bakteri berbahaya tersebut. *Actinomycetes* juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain.

2.3.3 *Trichoderma* sp.

Jamur *Trichoderma* sp. berasosiasi dengan akar tanaman dan menyelimuti akar sehingga merupakan hubungan simbiosis mutualisme yang saling

menguntungkan. Jamur *Trichoderma* sp. berfungsi sebagai organisme pengurai, agensia hayati, dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma* sp. yang diberikan ke areal pertanaman berfungsi sebagai biodekomposer untuk mendekomposisikan limbah organik menjadi kompos (Elita *et al.*, 2021).

Jamur *Trichoderma* sp. dapat menguraikan fosfat dari Al, Fe, dan Mn. Pada tanah masam P terikat dengan Al dan Fe membentuk ikatan tidak larut di dalam tanah masam dengan kepekaan ion Fe dan Al melebihi H_2PO_4 , akibatnya membentuk senyawa fosfor tidak larut. Sejumlah H_2PO_4 tersisa merupakan bagian tersedia bagi tanaman. P yang terikat dengan Al dan Fe diuraikan oleh mikroba tanah tersedia bagi tanaman pada kondisi masam (Elita *et al.*, 2021).

Cendawan *Trichoderma* sp. adalah mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami dapat menyerang cendawan patogen serta bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai pada hampir semua jenis tanah dan juga pada berbagai habitat sebagai salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali pathgen tanah. Kelebihan cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah-daerah perakaran tanaman (Gusnawaty *et al.*, 2014).

Mekanisme yang dilakukan oleh agens antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen adalah sebagai mikoparasit dan antibiosis selain itu cendawan *Trichoderma* sp. juga memiliki beberapa kelebihan lainnya seperti mudah diisolasi, daya adaptasi yang luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, selain itu cendawan ini juga memiliki kisaran mikoparasitisme yang

sangat luas dan tidak bersifat patogen terhadap tanaman. Selain itu, mekanisme di dalam tanah yang disebabkan oleh aktivitas *Trichoderma* sp. yaitu kompetitor baik berupa ruang-ruang maupun nutrisi, selain itu juga sebagai mikoparasit sehingga menekan aktivitas pathogen tular tanah (Gusnawaty *et al.*, 2014).

Salah satu jenis *Trichoderma* sp. adalah *Trichoderma asperellum*, Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa *Trichoderma asperellum* dapat menghambat pertumbuhan jamur jenis *Aspergillus flavus* pada pakan konsentrat. Selain itu *Trichoderma* sp. juga dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen penyebab penyakit lain seperti *Sclerotinia* sp., *Pythium* sp., *Fusarium* sp., dan juga *Rhizoctonia* sp. (Antari *et al.*, 2020).