KONSENTRASI PUPUK HAYATI SEBAGAI PERANGSANG PERKECAMBAHAN DAN KETAHANANNYA TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI HAWAR MALAI (*Burkholderia glumae*) PADA 5 VARIETAS PADI (*Oryza sativa L.*)

OLEH :

NADYA ULFIAH

G11115550

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

KONSENTRASI PUPUK HAYATI SEBAGAI PERANGSANG PERKECAMBAHAN DAN KETAHANANNYA TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI HAWAR MALAI (*Burkholderia glumae*) PADA 5 VARIETAS PADI (*Oryza sativa L.*)

OLEH:

NADYA ULFIAH

G111 15 550

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
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Konsentrasi Pupuk Hayati Sebagai Perangsang Perkecambahan Dan Ketahanannya Terhadap Pertumbuhan Bakteri Hawar Malai (*Burkholderia Glumae*) Pada 5 Varietas Padi (*Oryza Sativa L.*)**

Nama Mahasiswa : **Nadya Ulfiah**

Nomor Pokok : **G111 15 550**

Menyetujui,

Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl., Ing. Agr.	**Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin,M.Sc.**
Pembimbing I	**Pembimbing II**

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS HASANUDDIN DEPT. HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN FAPERTA MAKASSAR

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

Ketua Departemen

Tanggal Pengesahan: Januari 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nadya Ulfiah

NIM : G111 15 550

Judul Skripsi : Konsentrasi pupuk hayati sebagai perangsang perkecambahan dan ketahanannya terhadap pertumbuhan bakteri hawar malai (*Burkholderia glumae*) pada 5 varietas padi (*oryza sativa l.*)

Bahwa benar ada karya ilmiah saya dan bebas dari plagiarisme (duplikasi). Demikian surat pernyataan ini dibuat, jika dikemudian hari ditemukan bukti ketidakaslian atas karya ilmiah ini maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Makassar, 8 Februari 2021

(Nadya Ulfiah)

ABSTRAK

Nadya Ulfiah (G11115550) "Konsentrasi Pupuk Hayati Sebagai Perangsang Perkecambahan Dan Ketahanannya Terhadap Pertumbuhan Bakteri Hawar Malai (*Burkholderia Glumae*) Pada 5 Varietas Padi (*Oryza Sativa L.*)". Di bawah bimbingan oleh Baharuddin dan Andi Nasruddin

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi bioaktivator mikrobat penghasil zat pengatur tumbuh yang paling efektif dalam fase perkecambahan berbagai varietas tanaman padi dan kemampuannya menekan bakteri serangan hawar malai. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini berlangsung pada bulan September sampai bulan Oktober 2020. *Burkholderia glumae* merupakan bakteri penyebab penyakit busuk bulir pada tanaman padi. Penyakit ini bisa mengakibatkan kerugian hasil produksi pada petani di negara Indonesia namun belum ada laporan yang jelas mengenai tingkat serangannya. Ada 5 varietas padi yang diuji dan merupakan varietas yang banyak digunakan oleh petani di Provinsi Sulawesi Selatan. Isolat *B. glumae* yang digunakan berasal dari penelitian sebelumnya. Pada uji perkecambahan benih padi di laboratorium, perlakuan konsentrasi pupuk cair hayati MIKROBAT memberikan hasil yang berbeda-beda pada setiap varietas padi yang diuji. Perlakuan konsentrasi 1% dan 3% untuk uji perkecambahan benih pada varietas Mekongga, Inpari 40, Cigeulis, dan Ciherang pada 7 HST memperlihatkan tingkat perkecambahan tertinggi sedangkan konsentrasi 3% pada Inpari 44 meningkatkan tingkat perkecambahan tertinggi. Hampir semua varietas memberikan respon yang baik atau mampu berassosiasi terhadap pupuk "MIKROBAT" pada uji perkecambahan. Hasil pengamatan akhir 7 HST ke lima varietas tidak memperlihatkan gejala khas penyakit Hawar malai (*Burkholderia glumae*)

Kata Kunci : padi, pupuk hayati, *Burkholderia glumae*

Nadya Ulfiah (G11115550) "Concentration of Biofertilizer as a Germination Stimulator and Its Resistance to Growth of Panicle Blight Bacteria (*Burkholderia Glumae*) in 5 Rice Varieties (*Oryza Sativa L.*)". Under the guidance of Baharuddin and Andi Nasruddin.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the the most effective concentration of "MICROBATE" bioactivator in producing growth regulators in the germination phase of various rice varieties and its ability to suppress bacterial panicle blight disease caused by *Burkholderia glumae*. The research was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Hasanuddin University, Makassar, from September to October 2020. This disease can cause substantial yield losses to the crop. Five widely cultivated rice cultivars in South Sulawesi, namely Mekongga, Inpari 40, Cigeulis, Inpari 44, and Ciherang were used in this experiment. The *B. glumae* isolate used came from the collection of the Laboratory of Pests and Plant diseases The results showed that effect of the bioactivator concentrations on the seed germination rates were significantly different amongst varieties tested. previous studies. In the rice seed germination test in the laboratory, the concentration of MICROBAT bio-liquid fertilizer concentration was different for each rice variety tested. Treatment concentrations of 1% and 3% for the germination test of Mekongga, Inpari 40, Cigeulis, and Ciherang varieties at 7 HST showed the highest germination rate while the 3% concentration in Inpari 44 increased the highest germination rate. Almost all varieties responded well to or were able to associate with "MICROBATE" fertilizer in the germination test. The results of the final observation 7 HST for the five varieties did not show typical symptoms of panicle blight (*Burkholderia glumae*).

Key Words : Rice, biofertilizer, *Burkholderia glumae*

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam atas limpahan rahmat, petunjuk, hidayah, nikmat kesehatan dan kesempatan serta kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyeselesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Tak lupa pula penulis kirimkan shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW semoga segala aktifitas kita bernilai ibadah disisi-NYA, aamiin.

Penulis telah menyelesaikan salah satu persyaratan menyelesaikan studi S1 (Strata Satu) pada Fakultas Pertanian, Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Hasanuddin dengan judul "**Konsentrasi Pupuk Hayati Sebagai Perangsang Perkecambahan Dan Ketahanannya Terhadap Pertumbuhan Bakteri Hawar Malai (*Burkholderia Glumae*) Pada 5 Varietas Padi (*Oryza Sativa L.*)**" Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang dapat menyempurnakan tulisan ini. Penulis mengucapkan maaf atas segala kekurangan yang ada dalam tulisan ini, semoga tulisan ini diberkahi oleh Allah SWT dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Dalam penyusun dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ungkapan terima kasih yang tak terhingga yang tulus penulis persembahkan:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda **A. Supriadi Rahman**, Ibunda **Najmah Djafar**, yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil, serta adikku **Muhammad Raynaldi S** Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia, dan Keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr.** selaku pembimbin I, Bapak **Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc** selaku pembimbing II, atas segala keikhlasan, kesabaran, dan ketulusannya mengarahkan, memberikan, bimbinganm bantuan, motivasi, dan saran kepada penulis mulai dari penyusunan rencana penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. Ibu **Prof. Dr. Ir. Tutiek Kuswinanti, M.Sc.** bapak **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc** bapak **Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si.** selaku penguji yang banyak memberikan masukan kepada penulis pada saat seminar.
4. Keluarga tercinta penulis yaitu Nenek **Hj. Asiah DG. Baji**, paman **Achmad Jubair**, bunda **Nuraeny Djafar**, sepupu **Nur Husnah Aulia**, serta sepupu **Nur Insani** yang telah membantu, mendoakan, mendukung, dan menyemangati penulis

5. Sahabat-sahabat penulis **Ridhayani**, **Anugerah Hidayati**, **Indriani Ekawati, Nini Ahyani, Nurmala Rasyda, Andi Miftahun Jannah, Kak Sopii, Ilham Munir, Muhammad Fadil Mutawwif Nur, Rahmat Nur, Nur Abdhy, Faisal, Andhy Yudistira, Putra Pamungkas, Ryan Prayuda, Alief Andio Bakhrani,** dan **Wahyu Purnama** Terima Kasih selalu mendukung dan menyemangati penulis hingga skripsi penulis selesai. Terima kasih selalu menghibur penulis disaat penulis lagi tidak semangat. Semoga kita selalu diberikan Rahmat dan Kesehatan hingga sukses nantinya

6. Teman-teman kecil penulis **Denka Dian, Anugrah Khumaerah, Dini Ramadhany, Ivana Pramudita, Nur Ainun,** dan **Muhammad Kifli** terima kasih selalu menyemangati penulis

7. Teman-teman **AGROTEKNOLOGI 2015** terutama **Andry S, Dian Esti Pertiwi, Sasha, Aji Pamungkas, Safwan Saifullah,** dan **Ahmad Khairi** serta teman-teman seperjuanganku yang telah membantu, menemani serta mengingatkan dalam segala hal kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyususnan skripsi.

8. Kepada segenap pihak-pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak berjasa, memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT dengan pahala. Penulis menyadari bahwa selama penelitian dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Dengan besar harapan semoga skripsi yang ditulis oleh penulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, Januari 2021

Penulis

Nadya Ulfiah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**

ABSTRAK ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

I. PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penelitian 4

1.3 Hipotesis 4

II. TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 Padi 5

2.2 Pupuk Hayati 7

2.3 Penyakit *Burkholderia glumae* 11

2.3.1 Bakteri *Burkholderia spp.* Terhadap Tanaman Padi 11

2.3.2 Daerah Sebar dan Media Pembawa 12

2.3.3 Tanaman Inang 12

2.3.4 Biokologi 13

2.3.5 Gejala Serangan 13

III. METODOLOGI 14

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 14

3.2 Bahan dan Alat 14

3.3 Metode Pelaksanaan 14

3.3.1 Penyediaan Pupuk Hayati 14

3.3.2 Perendaman Benih 15

3.3.3 Penyemaian benih pada cawan 15

3.3.4 Inokulasi Patogen 15

3.3.5 Pengamatan 15

3.3.5.1 Respon Perkecambahan Lima Varietas Benih Padi 15

3.3.5.2 Intensitas Serangan 16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 18

4.1 Hasil 18

4.2 Pembahasan 23

V. PENUTUP 28

5.1 Kesimpulan 28

5.2 Saran 28

DAFTAR PUSTAKA 29

LAMPIRAN 33

DAFTAR TABEL

No. **Halaman**

1. Pengamatan Persentase Perkecambahan Benih Padi 18

2. Rata-rata Presentase Perkecambahan (%) 3 HST 19

3. Rata-rata Presentase Perkecambahan (%) 5 HST..... 20

4. Rata-rata Presentase Perkecambahan (%) 7 HST..... 20

5. Pengamatan Intensitas Penyakit 21

DAFTAR LAMPIRAN

No. **Halaman**

Teks

1. Deskripsi Varietas Padi Ciherang 33
2. Deskripsi Varietas Padi Inpari 42 34
3. Deskripsi Varietas Padi Cigeulis 36
4. Deskripsi Varietas Padi Mekongga 38
5. Deskripsi Varietas Padi Inpari 44 39

Lampiran

1. Rata-rata Persentase Perkecambahan 3 HST 42
2. Uji Statistik Persentase Perkecambahan 3 HST 43
3. Rata-rata Persentase Perkecambahan 5 HST 43
4. Uji Statistik Persentase Perkecambahan 5 HST 44
5. Rata-rata Persentase Perkecambahan 7 HST 44
6. Uji Statistik Persentase Perkecambahan 7 HST 45

Gambar

1. Persiapan Perendaman Benih Padi 46
2. Penyemaian Benih 46
3. Perkecambahan 3 HST 47
4. Varietas Ciherang Perkecambahan 5 HST 48
5. Varietas Mekongga perkecambahan 5 HST 49
6. Varietas Perkecambahan Inpari 44 5 HST 50
7. Varietas Perkecambahan Inpari 42 5 HST 51

8. Varietas Cigeulis Perkecambahan 5 HST 52

9. Perkecambahab 7 HST.....52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok, 95% penduduk Indonesia mengkonsumsi bahan makanan ini. Beras mampu mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein (Norsalis, 2011). Kebutuhan beras sebagai salah satu sumber pangan utama penduduk Indonesia semakin meningkat, selain penduduk terus bertambah setiap tahunnya juga adanya perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras. Salah satu upaya yang ditempuh adalah penerapan intensifikasi terutama pada lahan-lahan produktif.

Produksi padi tahun 2015 sebanyak 75,36 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami kenaikan sebanyak 4,51 juta ton (6,37 %) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi tersebut terjadi di Pulau Jawa sebanyak 2,31 juta ton dan di luar Pulau Jawa sebanyak 2,21 juta ton. Kenaikan produksi padi karena kenaikan luas panen seluas 0,32 juta hektar (2,31%) dan peningkatan produktivitas sebanyak 2,04 kuintal/ha (3,97%). Kenaikan produksi padi tahun 2015 sebanyak 4,51 juta ton (6,37%) terjadi pada subround Januari-April, subround Mei-Agustus, dan subround September-Desember masing-masing sebanyak 1,49 juta ton (4,73%); 3,02 juta ton (13,26%) dan 1,80 ribu ton (0,01%) dibandingkan dengan produksi pada subround yang sama pada tahun 2014 year-on-year (Badan Pusat Statistik, 2016).

Padi merupakan tanaman pangan pokok yang strategis di Indonesia. Permasalahan hama dan penyakit padi saat ini masih menjadi hambatan penting dalam produksi. Adanya penyakit baru akan menambah masalah menjadi semakin kompleks. Saat ini terdapat tiga permasalahan penting terkait *emerging disease* pada padi, yaitu penyakit blas, busuk bulir bakteri yang disebabkan oleh *Burkholderia glumae*, dan penyakit pucuk putih yang disebabkan oleh nematoda *Aphelenchoides besseyi* (Wiyono et al., 2017).

Seiring dengan upaya pegembangan tanaman padi, ada berbagai faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas yaitu keberadaan hama dan penyakit tanaman yang dapat menyerang mulai dari persemaian, pertanaman sampai pasca panen. Berdasarkan permentan nomor 51/permentan/Kr.010/9/2015, salah satu jenis OPTK A2 yang menyerang tanaman padi yaitu Bakteri *Burkholderia glumae* sebagai penyakit busuk bulir bakteri. Bakteri *Burkholderia glumae* merupakan OPTK Golongan 1 dan penularannyaa melalui benih, sehingga keberadaan bakteri tersebut tidak dapat dibebaskan dari media pembawa dengan perlakuannya.

Pemilihan benih padi juga merupakan salah satu indikator teknis budidaya yang diperlukan petani karena potensial untuk meningkatkan produktivitas usaha tani. Dengan asumsi penggunaan sarana produksi lainnya, seperti pupuk, pestisida, irigasi dan tenaga kerja, penggunaan benih unggul akan sangat menunjang usaha tani padi. Petani akan tetap tertarik menanam padi dengan menggunakan benih unggul jika usaha taninya relatif menguntungkan dibanding usaha tani tanaman pangan lainnya (Sayaka dan Hidayat, 2015).

Produksi benih yang kurang optimal, teknik penanganan pascapanen dan teknik penyimpanan yang kurang baik dapat menyebabkan kemunduran benih yang berdampak terhadap penurunan daya berkecambah dan vigor . Oleh karena itu, perlu upaya untuk meningkatkan mutu benih yang telah mengalami kemunduran (Wahyuni, 2011).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan penggunaan bioaktivator mikrobat. Selama beberapa tahun terakhir telah dilakukan beberapa kajian untuk mengoptimalkan peran mikrobat pada komoditas berbagai jenis tanaman khususnya pada tanaman padi. Bioaktivator merupakan konsorsia mikroba perombak selulosa dan lignin dengan fungsi metabolik yang komplementer merombak dan mengubah residu organik menjadi bahan organik tanah, serta menyuburkan tanah. Penggunaan bioaktivator dengan segala kemampuan dan kelebihan yang dimiliki mikroorganisme yang terkandung didalamnya melalui perlakuan fisik maupun kimiawi pada benih diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian sekaligus menghemat biaya produksi.

Pupuk hayati merupakan alternatif untuk memanfaatkan mikroorganisme tertentu dalam jumlah yang banyak untuk menyediakan hara serta membantu pertumbuhan tanaman yaitu dengan cara menambat nitrogen yang cukup besar dari udara dan membantu tersedianya fosfor dalam tanah (Stephanus et al., 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas konsenterasi pupuk cair hayati terhadap pertumbuhan padi pada perkecambahan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas bioaktivator mikrobat dalam berbagai konsentrasi sebagai perangsang perkecambahan beberapa varietas tanaman padi karena setiap konsentrasi maupun varietas diduga memiliki respon yang berbeda terhadap mikrobat tersebut.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi bioaktivator mikrobat penghasil zat pengatur tumbuh yang paling efektif dalam fase perkecambahan berbagai varietas tanaman padi dan kemampuannya menekan bakteri serangan hawar malai.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai dasar atau bahan informasi baik bagi mahasiswa untuk menunjang kegiatan penelitian yang akan datang maupun bagi petani dalam penggunaan mikrobat sebagai upaya mempertahankan dan meningkatkan produksi tanaman padi.

1.3 Hipotesis

Terdapat salah satu konsentrasi pupuk hayati yang terbaik dalam memacu perkecambahan benih dan ketahanan terhadap penyakit *Burkholderita gulmae* serta terdapat pula salah satu varietas padi yang berasosiasi lebih baik dengan pupuk hayati.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Padi (*Oryza sativa* L)

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu budidaya terpenting. Meskipun terutama mengacu pada jenis tanaman budidaya, padi juga digunakan untuk mengacu pada beberapa jenis dari marga (*genus*). Padi berasal dari India dan masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang migrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM (Honggowibowo, 2009).

Menurut Honggowibowo, (2009) klasifikasi padi (*Oryza sativa* L*)* adalah :

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Poales*

Famili : *Graminaceae*

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa* L.

Benih yang bersertifikasi adalah benih yang proses produksinya melalui sistem sertifikasi yaitu sistem produksi benih yang mendapat pemeriksaan lapangan dan pengujian secara laboratorium oleh instansi yang berwenang memenuhi persyaratan yang ditentukan. Pemilihan benih dari varietas unggul dalam membudidayakan tanaman padi sangat dianjurkan, khususnya dalam

pembudidayaan dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya secara Terpadu (PTT) Oleh karenanya penggunaan varietas unggul sangat berperan besar pada perubahan sistem pertanian dari subsisten menjadi usaha tani padi komersial yang mampu memberikan kontribusi pada peningkatan produksi berkisar 60-65% jika dikombinasikan dengan teknologi lainnya, (Honggowibowo, 2010).

Berbagai varietas unggul telah banyak diintroduksikan di tingkat lapangan, namun dalam pemilihannya harus dipilih benih unggul yang bermutu, spesifikasi lokalita dan sesuai permintaan pasar. Perlakuan benih perlu dilakukan sebelum benih disebar ke pesemaian agar pertumbuhan benih menjadi sehat, kuat dan seragam sehingga memenuhi kebutuhan per satuan luas tanam dan peningkatan produksi dapat tercapai secara optimal, (Honggowibowo, 2010).

Pertumbuhan tanaman padi yang terbaik terjadi selain kondisi lingkungan (iklim, pengelolaan, dan hama dan penyakit) yang optimal, dan juga kondisi lahan yang optimal yaitu hara dan air yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia untuk mendukung pertumbuhan tanaman hingga panen, serta kondisi fisika, kimia, biologi tanah dapat menunjang pertumbuhan akar (Makarim dan Las, 2005).

Tanah yang cocok untuk bertanam padi adalah gembur dan kaya bahan organik. Tekstur tanah lempung, lempung berdebu, atau lempung berpasir. Derajat keasaman (pH) normal, antara 5.5 – 7.5, kemiringan tidak lebih dari 8%. Lokasi lahan terbuka, intensitas sinar 100% dan ketinggian tempat 0-1300 meter di atas permukaan laut (Martodireso dan Widada, 2001).

2.2 Pupuk Hayati

Pupuk hayati merupakan larutan konsentrat campuran sel-sel beberapa jenis mikroorganisme tertentu yang aktif (hidup), diantaranya mikroorganisme pengikat nitrogen, pelarut posfat dan pengurai senyawa organik, yang dapat menyuplai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk hayati adalah mikroba yang dapat membantu menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman (Simanungkalit, 2006). Penelitian Wu dkk (2005) menunjukkan bahwa pupuk hayati dapat memacu pertumbuhan tanaman. Mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati dapat memasok unsur hara. Mikroba dapat hidup bersimbiosis dengan tanaman, sehingga mampu menambat unsur N dari udara yang selanjutnya diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman (Goenadi, 2006).

Penggunaan pupuk hayati dalam meningkatkan produksi tanaman sangat menguntungkan dan menghasilkan, hal ini dikarenakan pengaruh yang diberikan oleh mikroba-mikroba tersebut ke tanaman yang sesuai, sehingga membuat tanaman dapat tumbuh baik dan menghasilkan produksi yang maksimal. Pada salah satu penelitian yang telah ada, dilihat dari perkembangan tanaman, pupuk hayati yang didalamanya mengandung mikroorganisme telah memberikan pengaruh baik dalam peningkatan biji, akar serta pertumbuhan tanaman, dibandingkan dengan tanaman yang hanya memberi perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk hayati memberikan pengaruh positif bagi tanaman (Rao, 1994).

Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang dapat mengdegradasi bahan organik sehingga mampu menyediakan unsur hara yang dapat diserap tanaman

dan menghasilkan enzim alami dan vitamin yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme lokal (indegenous) unggul. Setiap aplikasi pupuk hayati akan meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme baik dalam tanah, (Baharuddin dkk, 2006).

Mikroorganisme aktif yang terkandung dalam pupuk hayati mampu mensuplai nitrogen untuk tanaman, melarutkan senyawa posfat dan melepaskan senyawa kalium dari ikatan koloid tanah, mengurangi residu kimia dan mengikat logam berat, menghasilkan zat pemacu tumbuh alami (giberelin, sitokinin, asam indol asetat), menghasilkan asam amino, enzim alami dan vitamin serta menghasilkan zat patogen sebagai pestisida hayati. Mikroorgnisme yang ditambahkan dalam tanah dapat membantu proses penggemburan tanah dan mengubah zat menjadi bentuk yang tidak diserap oleh tanaman (Baharuddin dkk, 2006).

Dalam penelitian ini, digunakan pupuk hayati "MIKROBAT" yang merupakan produk dari laboratorium Bioteknologi Pertanian yang telah diamati kandungan nutrisi dan kandungan mikrobianya yang diketahui berperan aktif sebagai agens hayati antara lain *Streptomyces sp., Azotobacter sp., Pseudomonas sp.., Lactobacillus sp.,* dan *Paenibacillus polymyxa* (Endang dkk 2018).

Bakteri *Streptomyces* merupakan mikroorganisme yang dapat meningkatkan ketersediaan P melalui proses pelarutan P yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas tanaman. Proses kerjanya adalah mikroorganisme pelarut P tersebut akan menghasilkan asam-asam organik yang mampu menghelat Al, Fe, Ca dan Mg membentuk kompleks organomental yang stabil dan P menjadi tersedia bagi

tanaman. *Streptomyces spp.* termasuk kedalam kelompok bakteri gram positif. Ditinjau dari morfologinya, *Streptomyces spp.* memiliki hifa ramping bercabang tanpa sekat melintang, dengan diameter antara 0,5-2 µm. Ciri inilah yang membuat *Streptomyces spp.* mudah dibedakan dari genus bakteri lain karena miseliumnya bercabang banyak dan berkembang baik dalam rangkaian konidia yang menggulung. *Streptomyces spp.* non patogen sangat potensial dalam menghambat mikroba patogen tular tanah karena merupakan agens hayati yang bekerja efektif secara tunggal (Cook dan Baker, 1983).

Bakteri *Azotobacter sp* adalah penyedia nitrogen secara hayati dengan memanfaatkan bakteri penambat nitrogen bebas. Bakteri tersebut hidup bebas pada daerah perakaran dan jaringan tanaman. Bakteri penambat nitrogen disebut bakteri diazotrof yang mampu menggunakan nitrogen udara sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhannya. Penggunaan bakteri ini berpotensi mengurangi kebutuhan nitrogen sintetik, meningkatkan produksi dan pendapatan usaha tani. *Azotobacter* selain dapat mengikat N_2 udara, juga dapat menghasilkan indole acetic acid (IAA) dalam jumlah yang berbanding lurus dengan kepadatan populasinya (Isminarni dkk., 2007 dalam Kantikowati dkk., 2018).

Bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang sangat efektif dan agresif sebagai pengkoloni akar dibandingkan dengan bakteri yang non fluorescens. Disamping itu, kelompok *Pseudomonas* yang berfluorescens ini mampu menghasilkan senyawa penghambat pertumbuhan terhadap mikroorganisme kompotitor lain seperti HCN, asam asilat, pluoluterin, monoacetyl phloroglucinol dan siderofor. *Pseudomonas fluorescens* yang berpotensi untuk menekan penyakit tanaman dan

meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga dapat digunakan sebagai agens hayati beberapa jenis penyakit (Baharuddin dkk, 2006).

Bakteri *Lactobacillus* bermanfaat untuk mempercepat proses dekomposisi, menghilangkan bau busuk dan menekan pertumbuhan (antagonis) mikroba penyebab bau, penyebab penyakit akar dan merugikan tanaman (patogen). Kandungan bakteri penghasil asam laktat (*Lactobacillus sp.)* sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain yang bekerja sama dengan ragi. Peran asam laktat inilah yang menjadi bahan sterilisasi yang kuat dan menekan mikroorganisme berbahaya dan menguraikan bahan organik dengan cepat (Endang, dkk 2018).

Bakteri *Paenibacillus polymixa* merupakan bakteri antagonis yang secara morfologi dapat dikenal dari bentuk elevasi cembung dengan warna coklat susu keruh. *P. polymixa* memiliki berbagai manfaat, termasuk fiksasi nitrogen,promosi pertumbuhan tanaman, solubilisasi fosfor tanah dan produksi exopolysakarida, enzim hidrolitik, antibiotik, sitokinin (Lal and Tabacchioni, 2009 dalam Endang dkk., 2018). Antibiotik yang dihasilkan *P. polymixa* lebih efektif mengendalikan bakteri patogen tanaman. Bakteri ini dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis penyakit baik pada tanaman pangan dan hortikultura. Selanjutnya menurut Widarti dan Sugeng (2014) dalam Endang dkk. (2018) menyatakan bahwa *P. polymixa* merupakan bakteri non patogen yang menguntungkan di bidang kesehatan dan lingkungan. Bakteri ini dapat menghasilkan antibiotik polimiksin (Endang dkk., 2018)

2.3 Penyakit *Burkholderia glumae*

Menurut CABI (2007), taksonomi *B. glumae* digolongkan ke dalam :

Kingdom : Bacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Betaproteobacteria

Ordo : Burkholderiates

Family : Burkholderiacea

Genus : Burkholderia

Spesies : *Burkholderia glumae*

2.3.1 Bakteri *Burkholderia spp.* Terhadap Tanaman Padi

Padi adalah tanaman yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia dan sebagai makanan dasar di banyak negara, termasuk Cina, Ekuador, India, dan Indonesia. Busuk bibit padi disebabkan oleh *Burkholderia spp*. adalah salah satu tantangan terpenting bagi petani padi di seluruh dunia. Bakteri patogen *B. glumae* dianggap sebagai ancaman utama bagi industri beras dan kehilangan hasil sebesar 20 – 75 % yang dikaitkan dengan patogen ini (Fory et al., 2014).

Bakteri *B. glumae* merupakan patogen penyebab penyakit busuk bulir bakteri pada padi, inang utamanya adalah tanaman padi. Oleh sebab itu pengenalan gejala dan ketepatan deteksi dan identifikasi sangat diperlukan dalam upaya perbanyakan sumber benih untuk pengembangan tanaman padi dalam rangka mencapai program pemerintah untuk swasembada beras.

2.3.2 Daerah Sebar dan Media Pembawa

Penyakit penyebab busuk bulir ini bisa terbawa melalui benih semua bagian tanaman, tetapi bakteri ini juga bisa bertahan di tanah atau media tanah. Setelah benih ini berkecambah, bakteri muncul dan bertahan hidup di daun dan selubung, selanjutnya menyebar keatas mengikuti pertumbuhan tanaman. Infeksi pada biji terjadi pada saat malai berbunga, (Suparmi, 2017).

Berdasarkan Permentan Nomor 51/permentan/KR,010/9/2015, bakteri *Burkholderia glumae* telah ditemukan penyebarannya di Indonesia yaitu di pulau Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Di Asia yaitu Cina, Taiwan, Jepang, Korea, Philipina, Srilanka dan Vietnam. Di Amerika yaitu Colombia, Panama, dan USA. Di Afrika yaitu Burkina Faso.

2.3.3 Tanaman Inang

Bakteri *Burkholderia glumae* merupakan patogen penyebab penyakit busuk hilir bakteri pada padi, inang utamanya adalah tanaman padi. Dalam Permentan 51/permenta/KR,010/9/2015, patogen ini digolongkan ke dalam OPTK A2 Golongan 1 yang berarti bulir padi yang sudah terinfeksi tidak dapat dibebaskan dengan perlakuan. Oleh sebab itu pengenalan gejala dan ketepatan deteksi dan identifikasi sangat diperlukan dalam upaya perbanyakan sumber untuk pengembangan tanaman padi dalam rangka mencapai program pemerintah untuk swasembada beras, (Suparmi, 2017).

5.3.4 Biokologi

Burkholderia glumae tergolong bakteri gram negatif, berbentuk batang dengan flagella polar, non-flurescent. Koloni *Burkholderia glumae* berwarna putih keabu-abuan dan kuning akibat pigmentasi. Pigmentasi yang dihasilkan *Burkholderia glumae* kuning-hijau yang larut dalam air. Suhu pertumbuhan optimum berkisar 30^0C, namun dapat tumbuh hingga 41^0C (Saddler, 1994). *Burkholderia glumae* lebih menyukai kondisi malam yang hangat dengan kelembaban yang tinggi (Cha et al., 2001). Patogen ini menginfeksi benih dan menyerang plumula melalui stomata dan luka serta berkembang biak dalam ruang interseluler dari parenkim selama perkecambahan biji (Zhu et al., 2010).

5.3.5 Gejala Serangan

Gejala serangan bakteri *Burkholderia glumae* pada malai diawali pada saat pembungaan, bunga yang terinfeksi akan menghasilkan bulir berwarna abu-abu putih dan pada bagian pinggir berwarna coklat gelap, kemudian berubah lebih gelap dengan pertumbuhan jamur atau bakteri di permukaan bulir, jika infeksi meluas maka malai Nampak tegak (Ham, 2014).

Suhu tinggi yang berkepanjang selama musim tanam adalah kondisi lingkungan yang sangat mendukung dalam perkembangan penyakit ini dan dapat menyebabkan penurunan hasil hingga 40-80 persen pada tanaman yang rentan di Amerika (Bot et al, 2008). Menurut Joeng et al (2003) dalam Karki (2010, bakteri *Burkholderia glumae* penyebab penyakit hawar malai atau penyakit busuk bulir pada tanaman padi berpotensi menurunkan hasil lebih dari 75% karena dapat menyebabkan penghambatan perkecambahan benih.