



**APLIKASI PUPUK KALIUM DAN *Bacillus* spp. UNTUK  
MENGENDALIKAN PENYAKIT HAWAR DAUN  
BAKTERI PADA PADI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Nur Lailatul Badriyah  
NIM. 141510501166**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**APLIKASI PUPUK KALIUM DAN *Bacillus* spp. UNTUK  
MENGENDALIKAN PENYAKIT HAWAR DAUN  
BAKTERI PADA PADI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

**Oleh:**

**Nur Lailatul Badriyah  
NIM. 141510501166**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala*, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala nikmat dan pertolonganNya sehingga saya mampu melewati semua ini.
2. Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang menjadi teladan terbaik dan pemberi syafa'at di akhirat.
3. Orang tua tercinta, Bapak Samad dan Ibu Rafi'ah yang selalu mencurahkan kasih sayang, pengorbanan dan do'a yang senantiasa mengiringi perjalanan hidup saya.
4. Para Guru Madrasah, SD hingga SMA dan seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dengan penuh kesabaran.
5. Semua teman-teman tercinta atas dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama ini.
6. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang saya banggakan.

**MOTTO**

*“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu’, (yaitu) orang-orang yang meyakini, bahwa mereka akan menemui Rabb-nya, dan bahwa mereka akan kembali kepadaNya”*

(Al Baqarah : 45-46)

*“Kita berada di zona waktu kita masing-masing. Tak ada yang lebih cepat atau terlalu terlambat. Jalani hidup sesuai dengan ketentuannya. Cukuplah janji Allah bagi orang yang bersabar dan rencana Allah adalah yang terbaik”*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nur Lailatul Badriyah

NIM : 141510501166

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “**Aplikasi Pupuk Kalium dan *Bacillus* spp. untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Padi**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instistusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 November 2018  
Yang Menyatakan

Nur Lailatul Badriyah  
NIM. 141510501166

**SKRIPSI**

**APLIKASI PUPUK KALIUM DAN *Bacillus* spp. UNTUK  
MENGENDALIKAN PENYAKIT HAWAR DAUN  
BAKTERI PADA PADI**



**Oleh:**

**Nur Lailatul Badriyah  
141510501166**

**Pembimbing**

Dosen Pembimbing Skripsi

: Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M. Si

NIP. 196301021988022001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “*Aplikasi Pupuk Kalium dan Bacillus spp. untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Padi*”, telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 14 November 2018

Tempat : Ruang Sidang 2 Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Skripsi,**

**Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M. Si**  
NIP. 196301021988022001

**Dosen Penguji I,**

**Dosen Penguji II,**

**Ir. Saifuddin Hasjim, MP.**  
NIP. 196208251989021001

**Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, MS.**  
NIP. 195511131983031001

**Mengesahkan**

**Dekan,**

**Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.**  
NIP. 196005061987021001

## RINGKASAN

**Aplikasi Pupuk Kalium dan *Bacillus* spp. untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Padi;** Nur Lailatul Badriyah; 141510501166; 2018, Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Hawar Daun Bakteri (HDB) merupakan penyakit penting tanaman padi yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). HDB dapat menurunkan hasil produksi yang cukup besar sehingga memerlukan pengendalian yang terpadu untuk mengurangi kerugian. Pengendalian secara kultur teknis dengan mengoptimalkan pemupukan kalium dan pemanfaatan agens pengendali hayati, seperti *Bacillus* spp. dilakukan untuk menekan keparahan penyakit HDB.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk kalium dan *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB pada padi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juli 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kali ulangan dan setiap ulangan menggunakan 4 tanaman. Faktor pertama yang digunakan adalah dosis pupuk kalium, meliputi K0 = 0g/polybag, K1 = 0,3 g/polybag, K2 = 0,6 g polybag, dan K3 = 0,9 g polybag. Faktor kedua yaitu B0 = tanpa aplikasi *Bacillus* spp. dan B1 = aplikasi *Bacillus* spp. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam, apabila antar perlakuan berbeda nyata maka akan diuji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan (UJD) taraf 5%. Data keparahan penyakit dan kadar kalium dianalisis menggunakan regresi korelasi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemupukan kalium dan *Bacillus* terhadap keparahan penyakit. Kadar kalium dalam jaringan daun memiliki hubungan dengan keparahan penyakit. Keparahannya rendah pada kadar kalium yang tinggi. Kalium juga berpengaruh terhadap jumlah anakan tanaman padi. Aplikasi *Bacillus* spp. menyebabkan keparahan penyakit yang lebih rendah daripada tanpa aplikasi. Pemupukan kalium dengan dosis 0,9 g/polybag yang dikombinasikan dengan *Bacillus* spp. adalah perlakuan yang paling baik untuk menekan keparahan penyakit HDB.



## SUMMARY

**Application of Potassium Fertilizer and *Bacillus* spp. to Control Bacterial Leaf Blight in Rice;** Nur Lailatul Badriyah; 141510501166; 2018, Department of Agrotechnology; Faculty of Agriculture, Jember University.

Bacterial Leaf Blight (BLB) is an important disease of rice plants caused by the bacterium *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). BLB can reduce production output which is large enough to require integrated control to reduce losses. Technical culture as a component of integrated plant diseases control by optimizing potassium fertilization and application of biological control agents, such as *Bacillus* spp can be done to reduce the severity of BLB disease.

This study aims to determine the effect of potassium fertilizer application and *Bacillus* spp. to control BLB disease in rice. This study was conducted from January to July 2018. This study used a Randomized Completely Block Design with 4 replications and each replication used 4 plants. The first factor used is the potassium fertilizer dose, including K0 = 0 g/ polybag, K1 = 0.3 g/ polybag, K2 = 0.6 g/ polybag, and K3 = 0.9/g polybag. The second factor is B0 = without *Bacillus* spp. application. and B1 = *Bacillus* spp. application. The data was analyzed by Analysis of Variance and tested further by Duncan's multiple range test (DMRT) of 5% level. Data on disease severity and potassium uptake were analyzed using correlation regression.

The results showed the effect of potassium and *Bacillus* spp. application on the severity of the disease. Potassium level has a relationship with the severity of the disease. Low disease severity at high level. Potassium also affects the number of tillers of rice plants. *Bacillus* spp. application causes lower disease severity than without application. Potassium fertilization with a dose of 0.9 g/ polybag combined with *Bacillus* spp. is the best treatment to reduce the severity of BLB disease.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* karena atas limpahan rahmat dan kasih sayangNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul “Aplikasi Pupuk Kalium dan *Bacillus* spp. untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Padi”. Sholawat dan salam selalu tucurahkan kepada Nabi tercinta, Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan karena keterlibatan banyak pihak yang membantu dan memberi dukungan dengan sepenuhnya. Dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala pertolongan dan petunjuk yang diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan semua ini.
2. Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang menjadi guru terhebat dalam hidup.
3. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan Beasiswa Bidik Misi melalui Ristekdikti.
4. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
5. Ir. Hari Purnomo, MSi., Ph.D., DIC selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
6. Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M. Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang telah dengan sabar memberi bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, MS. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi Mahasiswa.
8. Ir. Saifuddin Hasjim, MP. selaku Dosen Penguji I dan Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, MS. selaku Dosen Penguji II yang telah bersedia memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.

9. Segenap Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Jember yang telah mendidik dengan sabar selama penulis menjadi Mahasiswa.
10. Ayahanda terbaik Samad dan Ibunda terkasih Rafi'ah yang setiap detik terus mendoakan kemudahan, memberi motivasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini mulai dari awal hingga akhir.
11. Sahabat terbaikku Ruli Puji Lestari SP. yang senantiasa membantu dan menasehati. Kakak-kakak tercinta, Deni Rahawati SP., Novida N SP., Intan Nirmalasari SP., Anisa SP dan Lindri Saputri yang selalu memberi motivasi dan mengingatkan dalam kebaikan. Kebersamaan selama ini banyak mengajarkanku makna ukhuwah, kepedulian dan kedewasaan.
12. Ustad Hanan Attaki, Ustad Salim A. Fillah dan Murabbi tercinta, rekan-rekan di Lembaga Dakwah Kampus yang telah banyak memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis
13. Rekan-rekan di UKM F-SIAP (Forum Studi Islam Mahasiswa Pertanian), Circle, Magang Profesi PG Jatiroto, KKN PPM 02 yang telah banyak berkontribusi dalam memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
14. Rekan-rekan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Anisatul Choiriyah, Rana Virga Tesha, Nur Lailatul Febriatika, Aina Devita, Khotim, Pak Wahyu dan lainnya yang telah banyak memberikan bantuan, doa dan semangat kepada penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak dukungan.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis juga menyadari tulisan ini tidak sempurna sehingga kritik dan saran diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

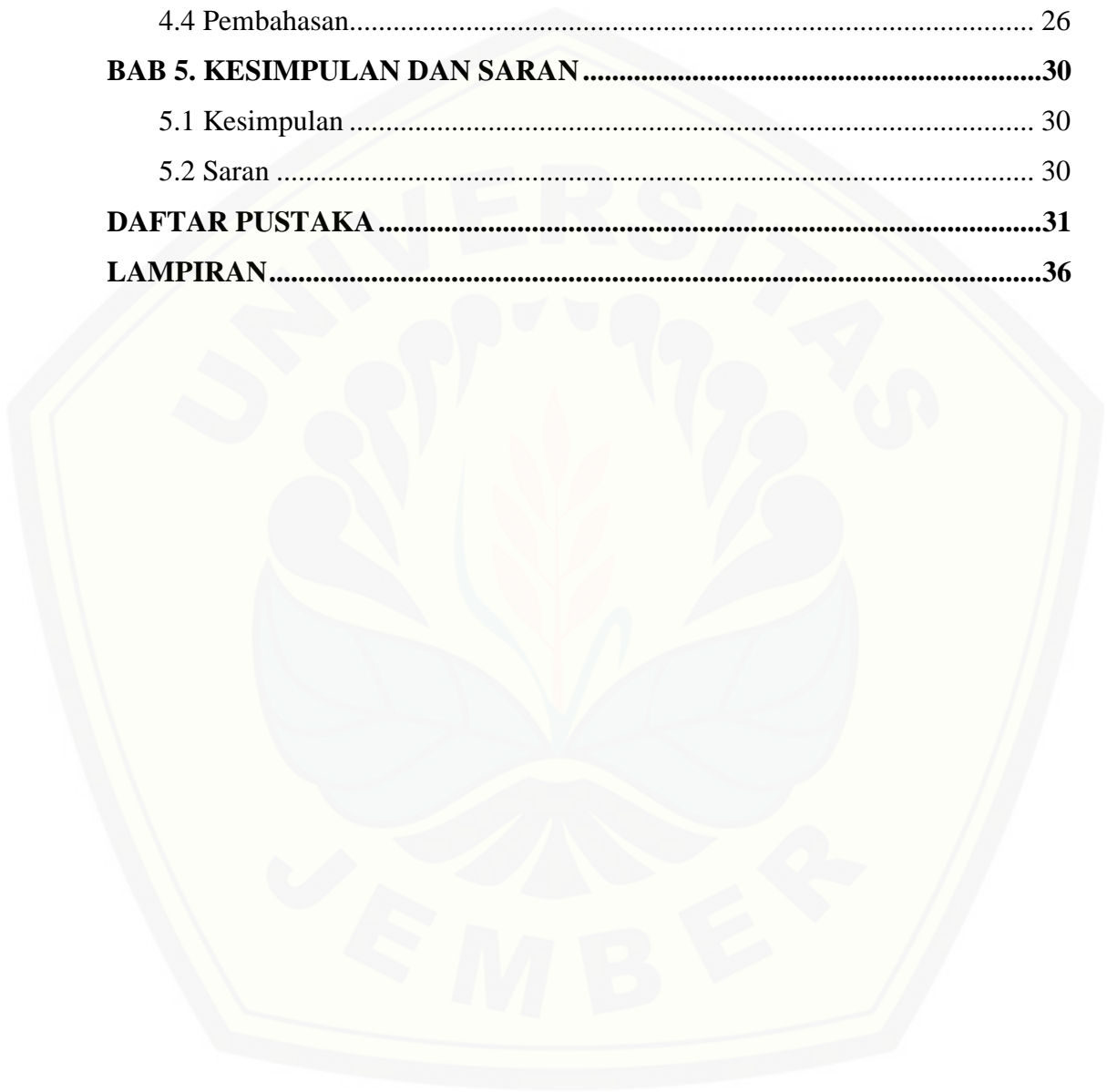
Jember, 14 November 2018

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman Padi.....	4
2.2 Hawar Daun Bakteri.....	4
2.3 Unsur Kalium.....	7
2.4 <i>Bacillus</i> spp.....	8
2.5 Hipotesis .....	10
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Persiapan Penelitian .....	12
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.4 Variabel Pengamatan .....	15

3.5 Analisis Data .....	16
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>17</b>
4.1 Karakterisasi Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> .....	17
4.2 Masa Inkubasi dan Gejala Penyakit .....	18
4.4 Pembahasan.....	26
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>



**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>4.1</b>	<b>Masa Inkubasi .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Rangkuman Hasil Sidik Ragam Parameter Pengamatan .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b>Pengaruh interaksi perlakuan pupuk kalium dan <i>Bacillus</i> spp. terhadap keparahan penyakit pada 8 minggu setelah inokulasi.....</b>	<b>21</b>
<b>4.4</b>	<b>Pengaruh dosis pemupukan kalium terhadap keparahan penyakit pada 8 minggu setelah inokulasi.....</b>	<b>21</b>
<b>4.5</b>	<b>Pengaruh <i>Bacillus</i> spp. terhadap keparahan penyakit pada 8 minggu setelah inokulasi .....</b>	<b>21</b>

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	(a) Gejala hawar daun bakteri dan (b) kumpulan massa bakteri.....	6
2.2	Morfologi sel <i>Bacillus</i> spp. ....	8
2.3	Koloni <i>Bacillus</i> spp. di cawan petri. ....	9
3.4	Hasil peremajaan isolat <i>Bacillus</i> spp. pada media YPGA ....	12
4.5	Koloni bakteri pada media YPGA ....	17
4.6	Hasil uji (a) Gram dan (b) Hipersensitif pada daun tembakau. ....	17
4.7	Hasil uji (a) Hidrolisis pati, dan (b) Patogenisitas pada daun tanaman padi.....	18
4.8	Gejala penyakit HDB (a) Fase vegetatif (b) Fase generatif.....	19
4.9	Grafik keparahan penyakit pada 1 hingga 8 minggu setelah inokulasi (MSI).....	22
4.10	Kadar kalium pada jaringan daun padi (%). ....	23
4.11	Grafik regresi linier keparahan penyakit dan kadar kalium. ....	23
4.12	Tinggi Tanaman pada 8 MST.....	24
4.13	Jumlah anakan padi. ....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Data keparahan penyakit HDB pada 1- 8 MSI.....	36
2	Sidik ragam dan Uji Duncan 5% keparahan penyakit 8 MSI.....	36
3	Kadar Kalium (%).....	39
4	Analisis Regresi Linier Keparahan Penyakit dan Kadar Kalium.....	39
5	Jumlah Anakan 8 MST .....	40
6	Sidik Ragam Jumlah Anakan .....	41
7	Uji Duncan taraf 5% faktor dosis pupuk kalium .....	41
8	Tinggi Tanaman (cm) 8 MST.....	42
9	Sidik Ragam Tinggi Tanaman .....	42
10	Deskripsi Varietas Padi IR64.....	43
11	Deskripsi Pupuk KCl.....	44
12	Hasil Analisis K dalam Tanah .....	44
13	Perhitungan Dosis Pupuk.....	44
14	Dokumentasi Penelitian.....	45



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu kendala dalam upaya peningkatan produksi padi adalah gangguan penyakit. Penyakit penting yang dapat menurunkan produksi padi adalah Hawar Daun Bakteri (HDB). HDB pada tanaman padi disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Xoo dapat menginfeksi tanaman padi dari persemaian hingga siap panen. Luasnya penularan penyakit ini menyebabkan kerugian yang cukup besar. Kadir (2009) menyatakan bahwa luas penularan penyakit HDB tahun 2006 mencapai lebih dari 74 ribu ha, 61 ha diantaranya menyebabkan tanaman puso, sementara menurut Yuliani dkk. (2014) luas penularan pada tahun 2010 mencapai 110.248 ha, 12 ha diantaranya puso. Kehilangan hasil padi akibat penyakit ini berkisar antara 15-80%, bergantung pada stadia tanaman yang terinfeksi (Sudir dkk., 2012).

Pengendalian secara kimiawi selama ini tidak mampu menurunkan perkembangan penyakit HDB. Produksi varietas-varietas padi yang tahan terhadap penyakit melalui teknik pemuliaan kemudian dilakukan sebagai langkah preventif untuk mencegah kerusakan hasil produksi, namun varietas tahan yang dikode oleh satu atau beberapa gen tidak dapat bertahan dalam waktu yang lama. Tingginya variabilitas patogenik dan evolusi dari ras virulen (patotipe) menyebabkan ketahanan tanaman dapat terpatahkan (Song *et al.*, 2016), sehingga memerlukan rekayasa gen kembali dengan memperhatikan perkembangan patotipe bakteri yang dominan pada suatu wilayah dengan kondisi lingkungan yang berbeda (Wening dkk., 2016).

Pengendalian penyakit tanaman dalam konsep pertanian berkelanjutan dilakukan secara terpadu. Pengendalian terpadu merupakan upaya pengendalian yang didasari pertimbangan aspek ekologi dan efisiensi dengan menggabungkan beberapa taktik pengendalian yang kompatibel. Beberapa pendekatan kultur teknis seperti pemilihan varietas, pengaturan jarak tanam, penggunaan pupuk serta pemanfaatan agens pengendali hayati menjadi komponen penting dalam konsep pengendalian terpadu.

Keseimbangan unsur hara dalam tanah menjadi faktor penting bagi tanaman sebab kekurangan atau kelebihan unsur hara berpotensi mendukung perkembangan penyakit. Salah satu contoh yang banyak terjadi dalam praktik budidaya di Indonesia yaitu penggunaan pupuk nitrogen dengan dosis yang tinggi. Senoaji dan Praptana (2013) menyatakan, pada tingkat ketersediaan N yang tinggi terjadi perubahan metabolisme tanaman karena aktivitas beberapa enzim seperti kandungan fenol menurun dan kadar lignin rendah. Penurunan kandungan fenol dan lignin menyebabkan tanaman rentan terhadap infeksi patogen.

Unsur kalium (K) merupakan unsur makro esensial bagi tanaman. Kalium memiliki peran penting dalam metabolisme tanaman. Subandi (2013) menyatakan, kalium dalam jaringan tanaman bukan merupakan penyusun senyawa organik melainkan sebagai ion yang sebagian besar berada dalam cairan sel. Manzoor *et al.* (2017) menyatakan, kalium dapat mempertebal kutikula, meningkatkan kekuatan dinding sel dan terlibat dalam sintesis senyawa tertentu yang menyebabkan tanaman lebih tahan terhadap patogen.

Pemanfaatan agen pengendali hayati juga dilakukan untuk pengendalian penyakit tanaman. Salah satu agen pengendali hayati yang dapat dimanfaatkan adalah *Bacillus* spp. Choudhary dan Johri (2009) menyatakan, *Bacillus* spp. dapat mengendalikan penyakit tanaman melalui beberapa mekanisme, yaitu antibiosis dengan memproduksi senyawa antibiotik, kompetisi ruang, dan menginduksi ketahanan tanaman sehingga penyakit dapat dikendalikan. *Bacillus* spp. sebagai bakteri PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) juga mampu memproduksi hormon yang mendukung perumbuhan tanaman.

Beberapa penelitian mengenai peran unsur kalium dalam meningkatkan ketahanan tanaman menunjukkan adanya penurunan tingkat keparahan penyakit. Penelitian Htoo *et al.* (2016) menunjukkan aplikasi pupuk K 30 kg/ha menurunkan penyakit HDB sebesar 14% dari kontrol. Penelitian Prihatiningsih dkk. (2011) menunjukkan kombinasi pupuk kalium dan *Bacillus* sp. meningkatkan ketahanan tanaman tomat terhadap penyakit layu bakteri. Kompatibilitas pemupukan kalium dan agens pengendali hayati, *Bacillus* spp. dalam upaya pengendalian HDB pada padi akan dikaji melalui penelitian ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh perlakuan aplikasi pupuk kalium dan *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi?
2. Bagaimana pengaruh pemupukan kalium untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi?
3. Bagaimana pengaruh aplikasi agens pengendali hayati, *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

1. Mengetahui pengaruh aplikasi pupuk kalium dan *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.
2. Mengetahui pengaruh pemupukan kalium untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.
3. Mengetahui pengaruh aplikasi *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pemupukan kalium dan aplikasi *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang banyak dibudidayakan, terutama di Indonesia. Tanaman padi tergolong dalam famili *Graminae* dengan batang bulat dan berongga. Bentuk daun memanjang dengan tulang daun yang sejajar. Tanaman padi diklasifikasikan ke dalam divisi *Spermatophytae*, sub divisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledonae*, ordo *Poales*, Famili *Gramiae*, genus *Oryza*. Padi dapat tumbuh di sawah dan daerah kering (padi gogo) (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Makarim dan Suhartatik (2009) menyatakan, siklus hidup tanaman padi dibagi ke dalam tiga fase yaitu vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai/primordia), reproduktif (primordia sampai pembungaan) dan pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Fase pertumbuhan padi erat kaitannya dengan kerentanan terhadap penyakit. Beberapa penyakit seperti hawar daun bakteri dapat ditemukan pada semua fase pertumbuhan. Tingkat kerugian yang ditimbulkan bergantung pada fase pertumbuhan tanaman saat patogen menginfeksi (Sudir dkk., 2012).

Pemupukan tanaman padi secara berimbang sangat penting untuk meningkatkan hasil produksi. Kecukupan kadar hara sesuai kebutuhan tanaman padi juga akan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan, termasuk hama dan penyakit. Menurut Makarim dkk. (2007), setiap 100 kg gabah kering giling (GKG) terserap 2,1 kg N; 0,5 kg P; 3,3 kg K; dan 0,7 kg Ca. Pemupukan nitrogen yang berlebihan sebagaimana mayoritas petani lakukan saat ini menyebabkan tanaman lebih sukulen dan lunak sehingga rentan terhadap hama dan penyakit.

### 2.2 Hawar Daun Bakteri

Hawar daun bakteri (HDB) adalah penyakit penting tanaman padi. Keberadaan HDB di Indonesia dilaporkan sejak tahun 1950 pada tanaman padi muda di daerah Bogor (Sudir dkk., 2012). Saha *et al.* (2015) menyatakan bahwa

penyakit hawar bakteri memiliki sebaran luas yang pertama kali dilaporkan menyerang di Jepang pada tahun 1884 dan pada tahun 1960an penyakit ini menyebar luas di Asia. Pada mulanya, penyakit ini dinamakan dengan kresek.

Penyakit HDB disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) termasuk dalam bakteri gram negatif berbentuk batang berukuran 0.55 x 3.5-2.17 $\mu$ m dan memiliki flagel. Bakteri ini termasuk bakteri aerob dan tumbuh baik pada suhu 25-30  $^{\circ}$ C dan pH 6.5-7.5 (Saha *et al.*, 2015). Klasifikasi bakteri tersebut sebagai berikut:

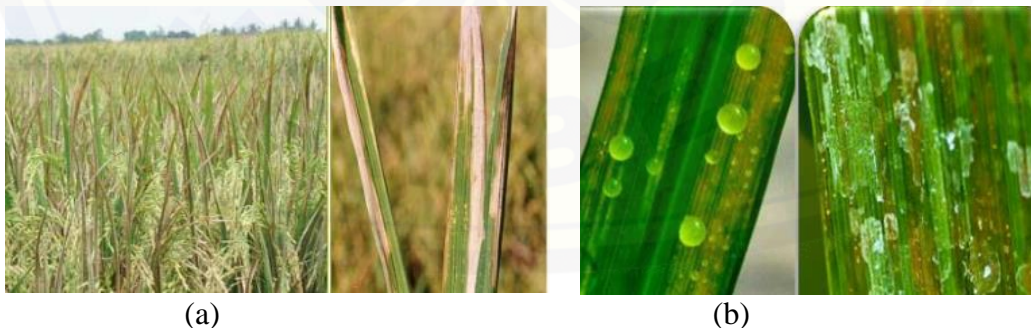
Kingdom : Prokaryoteae  
Filum : Bacteria  
Kelas : Proteobacteria  
Ordo : Xanthomonadale  
Family : Xanthomonadaceae  
Genus : Xanthomonas  
Spesies : *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

Bakteri *Xoo* dapat menginfeksi tanaman pada semua fase pertumbuhan tanaman, mulai persemaian sampai menjelang panen. Kerugian yang diakibatkan tergantung pada stadia pertumbuhan tanaman, lingkungan, dan patogenitas patogen. Sudir dkk. (2012) menyatakan, infeksi pada saat tanaman berbunga menyebabkan proses pengisian gabah menjadi tidak sempurna, akhirnya gabah tidak terisi penuh dan kehilangan hasil mencapai 50-70%.

Menurut Wening dkk. (2016), serangan yang terjadi pada awal pertumbuhan menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati sedangkan pada tanaman dewasa menimbulkan gejala hawar (*blight*) dimulai dari tepi daun berwarna keabuan dan lama kelamaan menjadi kering (Gambar 2.1). Daun yang terinfeksi lebih dahulu akan berwarna keabu-abuan. Gejala kresek ditemukan pada temperatur 28-34  $^{\circ}$ C. Gejala ini dapat muncul dari bibit hingga awal anakan. Daun tanaman yang terinfeksi layu dan menggulung. Warna daun menjadi hijau keabu-abuan dan tanaman akan mati atau kerdil. Gejala daun menguning (klorosis) atau pucat adalah geala umum yang terjadi. Daun tanaman muda menjadi kuning atau pucat. Sudir dkk. (2012) menyatakan gejala kresek mirip dengan gejala sundep

yang muncul pada fase vegetatif umur 1-4 minggu setelah tanam. Gejala hawar terjadi pada tanaman dewasa (lebih dari 4 minggu setelah tanam) yang diawali dengan bercak kebasaaan berwarna abu-abu pada satu atau kedua sisi daun, biasanya dimulai dari pucuk atau beberapa sentimeter dari pucuk daun dan meluas ke ujung dan pangkal daun.

HDB ditularkan melalui benih, kontak antar daun, luka, serangga atau percikan air hujan. Bakteri menginfeksi melalui lubang alami seperti hidatoda dan stomata pada daun dan menjadi sistemik di xylem (Saha *et al.*, 2015). Masuknya bakteri melalui lubang alami terjadi ketika massa ikut terserap ke dalam jaringan tanaman saat air di pinggir atau pucuk daun terserap ke dalam jaringan tanaman. Kumar *et al.* (2017) menyatakan bahwa eksudat bakteri sering keluar pada pagi hari saat cuaca lembab dan berembun. Eksudat yang keluar berupa cairan warna kuning dan setelah kering menjadi bulatan kecil berwarna kuning (Gambar 2.1). Eksudat tersebut merupakan massa bakteri yang mudah jatuh dan tersebar oleh angin dan gesekan daun yang menjadi faktor penting dalam penularan penyakit. Bakteri mengkoloni jaringan parenkim dalam kondisi hangat berkisar antara 15-30 °C. Infeksi lebih cepat umumnya pada suhu 25-30 °C, kelembaban tinggi, dosis nitrogen yang tinggi, hujan dan angin (Saha *et al.*, 2015). Infeksi patogen pada jaringan, terutama jaringan daun menyebabkan penurunan kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis (Sudir dkk., 2012)



Gambar 2.1 (a) Gejala hawar daun bakteri dan (b) kumpulan massa bakteri.  
Sumber: Sudir dkk. (2012) dan Kumar *et al.* (2017)

### 2.3 Unsur Kalium

Kalium termasuk dalam unsur hara makro esensial bagi tanaman. Kalium banyak tersedia pada pH tanah netral (6,5-7,5). Kalium di dalam jaringan tanaman dapat berpindah dari satu bagian ke bagian lainnya (Taufiq, 2014). Kalium diserap oleh tanaman dalam bentuk ion  $K^+$  dengan jumlah yang cukup banyak. Doberman dan Fairhurst (2000) menyatakan, untuk menghasilkan gabah rata-rata 6t/ha, tanaman padi membutuhkan hara 165 kg N, 19 kg P, dan 112 Kg K/ha. De Datta dan Mikkelsen (1985) dalam Subandi (2013) menyatakan, tanaman padi menyerap sekitar 75% Kalium dari kebutuhan Kalium sebelum fase bunting dan 25% sisanya diserap sebelum memulai pembentukan biji.

Mobilisasi kalium dalam tanah dan penyerapan kalium oleh akar tanaman erat kaitannya dengan reaksi pertukaran kation. Subandi (2013) menyatakan, reaksi kalium di dalam tanah bergantung pada kompleks pertukaran kation (koloid tanah) dan keberadaan kation lain. Mekanisme penyerapan kalium oleh akar yang paling berperan adalah difusi, kemudian aliran masa dan intersepsi akar. Penyerapan kalium secara difusi sangat bergantung pada kandungan dan kesinambungan massa lengas tanah. Difusi kalium ke permukaan akar semakin cepat dengan meningkatnya kadar lengas tanah.

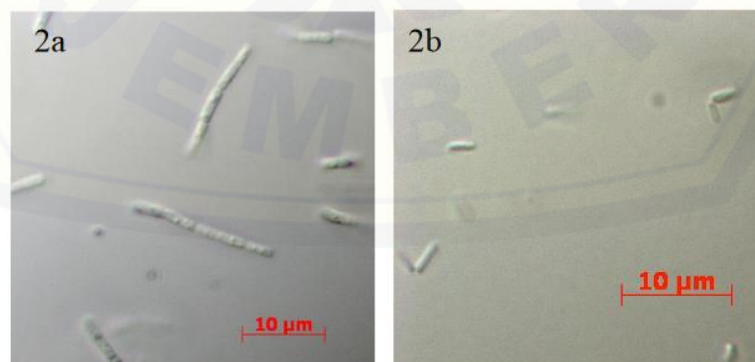
Hasanuzzaman *et al.* (2018) menyatakan, kalium memiliki peran penting dalam metabolisme tanaman, regulasi osmotik dan aktivitas enzim. Kalium juga berperan dalam pembukaan dan penutupan stomata. Pengelolaan unsur kalium bagi tanaman sangat diperlukan, termasuk dalam upaya pengendalian penyakit. Unsur kalium berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman. Ketersediaan kalium yang cukup meningkatkan ketebalan kutikula, kekuatan dinding sel dan meningkatkan produksi fenol yang merupakan komponen penting dalam pertahanan tanaman dalam cekaman biotik dan abiotik (Manzoor *et al.*, 2017). Wang *et al.* (2013) menyatakan, kecukupan kalium pada tanaman akan meningkatkan sintesis senyawa dengan molekul yang berat seperti protein, pati dan selulosa, sehingga mengurangi konsentrasi senyawa dengan berat molekul yang rendah seperti asam organik, asam amino dan amida dalam jaringan tanaman. Senyawa dengan berat molekul yang rendah sangat penting kaitannya

terhadap infeksi penyakit, sehingga dengan konsentrasi yang rendah akan menekan infeksi patogen. Patogen *airborne* (khususnya dari golongan bakteri dan virus) dalam mekanisme pengendaliannya berkaitan dengan stomata yang mampu merespon dengan cepat pada tanaman yang tercukupi kebutuhan kaliumnya.

Beberapa penelitian telah menunjukkan pengaruh kalium dalam menekan serangan penyakit tanaman. Penelitian Rosyidah (2016) menunjukkan adanya penurunan tingkat serangan penyakit layu bakteri pada tomat dengan penambahan dosis pupuk KCl. Kadar lignin akar dan kadar K di daun berkorelasi positif dengan peningkatan dosis pupuk KCl. Sudir dan Abdulrachman (2008) dalam penelitiannya menunjukkan, keparahan penyakit HDB tertinggi pada pertanaman dengan perlakuan pupuk rekomendasi tanpa KCl dan tanpa pupuk kotoran sapi, yaitu 26,4% pada pengamatan 2 minggu setelah inokulasi.

#### 2.4 *Bacillus* spp.

*Bacillus* spp. merupakan bakteri gram positif yang dapat membentuk endospora yang berbentuk oval. Endospora tersebut menyebabkan *Bacillus* tahan terhadap kondisi cekaman. *Bacillus* sp. berbentuk batang tunggal atau rantai, bersifat aerob atau anaerob fakultatif. *Bacillus* spp. memiliki karakteristik tertentu, diantaranya, mampu mereduksi nitrat, mampu tumbuh pada suhu 80 °C dan suhu minimum 10°C, mampu menghidrolisis pati, serta bersifat oksidatif-fermentatif. pH optimum untuk pertumbuhan adalah 6,5-7,5 (Arwiyanto dkk., 2007).



Gambar 2.2 Morfologi sel *Bacillus* spp.  
Sumber: Ruff (2012).



*Bacillus* membentuk koloni yang tersebar pada cawan yang berwarna koloni putih susu dengan ukuran yang tidak teratur. Penelitian Mukamto dkk. (2015) menunjukkan isolat bakteri yang diperoleh bervariasi ada yang memiliki bentuk koloni *circular* (bulat), *irregular* (bundar tak beraturan), dan *punctiform* (bulat kecil), dan variasi elevasinya *flat*, *raised*, dan *convex* (cembung) dengan variasi *margin dari entire* (halus), *undulate* (berlekuk), dan *lobate* (berombak).



Gambar 2.3 Koloni *Bacillus* spp. di cawan petri.  
Sumber: Mukamto dkk. (2015)

*Bacillus* spp. banyak mengkolonisasi jaringan tanaman. Kemampuan endofitik tersebut memiliki arti penting dalam mengendalikan patogen vaskuler (Nagendran *et al.*, 2013). *Bacillus* spp. termasuk dalam *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Choudhary dan Johri (2009) menyatakan, PGPR akan berkompetisi untuk memperoleh ruang, dan memproduksi senyawa alelokimia yang mampu menghambat patogen. PGPR dapat menekan penyakit dengan mekanisme antagonis dan menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (ISR). Brian (2004) mengatakan bahwa, terdapat beberapa mekanisme *Bacillus* spp. dalam mendukung kesehatan tanaman yaitu (1) menekan patogen tanaman dengan memproduksi senyawa antibiotik seperti iturin A dan surfactin (2) menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik dan (3) menginduksi kadar hara dengan memperbaiki perakaran tanaman.

Penelitian Wartono dkk. (2015) menunjukkan penyemprotan tanaman padi dengan formulasi spora *Bacillus subtilis* dapat menekan penyakit HDB 21,7%. Perlakuan benih dengan *Bacillus subtilis* menunjukkan pertumbuhan tanaman yang baik. Bakteri tersebut mengkoloni perakaran dan menginduksi perakaran

tanaman untuk tumbuh dengan baik. Perakaran yang tumbuh dengan baik menyebabkan daya serap terhadap nutrisi lebih baik. Swain *et al.* (2006) menyatakan, pencelupan akar pada suspensi *Bacillus subtilis* dapat meningkatkan panjang akar dan pucuk serta bobot tanaman. *B. subtilis* menghasilkan senyawa indole-3-acetic acid (IAA) yang merupakan hormon pertumbuhan tanaman. Arwiyanto dan Hartana (1999) menyatakan bahwa perendaman akar tembakau dalam suspensi *Bacillus* sp.  $10^8$  cfu/mL selama 30 menit dapat menekan perkembangan penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *R. solanocaerum*. Prihatiningsih *et al.* (2011) menambahkan, aplikasi *Bacillus* sp. yang dikombinasikan dengan perlakuan pemupukan kalium dapat meningkatkan ketahanan tanaman tomat dari penyakit layu bakteri.

## 2.5 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh interaksi perlakuan antara pemupukan kalium dan aplikasi *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.
2. Terdapat pengaruh pemupukan kalium untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.
3. Terdapat pengaruh aplikasi *Bacillus* spp. untuk mengendalikan penyakit HDB dan pertumbuhan tanaman padi.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juli 2018 di Koi, Laboratorium Kesuburan Tanah dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

### 3.2 Persiapan Penelitian

#### 3.2.1 Isolasi Bakteri Hawar Daun Pada Padi

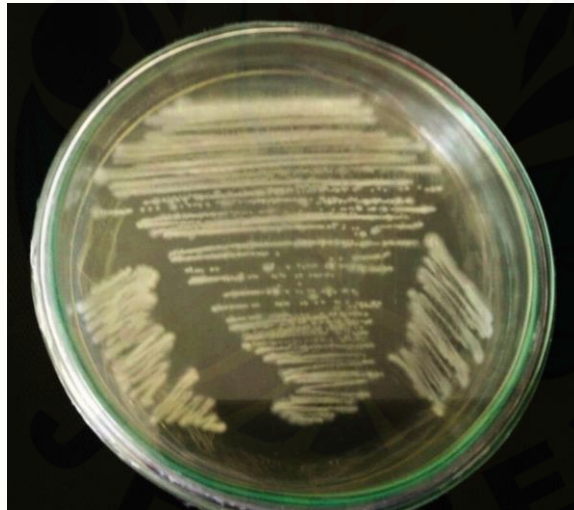
Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* diisolasi dari daun padi yang bergejala dengan cara memotong pada batas bagian tanaman yang sakit dan yang sehat. Potongan tersebut direndam dengan alkohol 70% selama kurang lebih 1 menit kemudian dibilas dengan akuades. Potongan tersebut kemudian digerus dengan mortar lalu ditambahkan dengan 1 ml akuades. Larutan tersebut ditambahkan pada 5 ml akuades di dalam tabung reaksi, kemudian divortex selama 3 menit. Satu ose suspensi bakteri kemudian digoreskan pada media YPGA (*yeast pepton glucose agar*). Bakteri diinkubasi selama 48 jam. Tahap selanjutnya yaitu pemurnian koloni dengan metode gores kuadran. Satu ose isolat bakteri digoreskan pada media kemudian diinkubasi selama 48 jam hingga diperoleh koloni tunggal. Koloni berwarna kuning (Tasliyah dkk., 2013). Koloni tunggal yang diperoleh dipindahkan pada media miring dengan menggoreskan koloni tunggal secara zigzag.

Isolat yang diperoleh kemudian diuji dengan uji gram. Uji gram dilakukan dengan mengambil satu ose bakteri dan diletakkan di atas kaca preparat, kemudian ditetesi larutan KOH 3%. Suspensi diaduk menggunakan jarum ose, kemudian jarum diangkat sedikit. Bakteri digolongkan dalam gram negatif jika suspensi lengket, namun jika tidak lenget maka bakteri termasuk jenis gram positif. Uji hidrolisis pati dilakukan dengan menumbuhkan isolat pada media pati selama 48 jam. Isolat kemudian ditetesi larutan lugol dan didiamkan 5 menit, kemudian diamati perubahan warna di sekitar koloni. Bakteri yang diuji tidak mampu menghidrolisis pati jika tidak terbentuk zona bening di sekitar koloni

(Schaad, 1988). Uji hipersensitif pada tanaman tembakau dilakukan dengan menyuntikkan suspensi bakteri ke dalam jaringan daun tembakau. Aquades digunakan sebagai kontrol. Daun tembakau diamati setelah 48 jam. Reaksi positif ditandai dengan kerusakan jaringan (nekrosis). Uji patogenesitas pada tanaman padi selanjutnya dilakukan dengan memotong daun padi (umur 2 minggu) dengan gunting yang telah dicelupkan pada suspensi bakteri. Gejala penyakit yang muncul kemudian diamati (Wahyudi dkk., 2011).

### 3.2.2 Peremajaan Isolat *Bacillus* spp.

Isolat *Bacillus* spp. diperoleh dari BBPPTP Jombang. Isolat diremajakan pada media YPGA. Satu ose isolat *Bacillus* sp. diambil dan dicampurkan dalam 5 ml air steril kemudian divortex kurang lebih selama 3 menit. Satu ose bakteri digoreskan pada media YPGA dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24-48 jam.



Gambar 3.4 Hasil peremajaan isolat *Bacillus* spp. pada media YPGA.  
Sumber: Dokumentasi pribadi.

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 8 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 4 tanaman, sehingga terdapat 128 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan meliputi:

Faktor pertama pupuk Kalium (KCl)

K0 : 0 g/ polybag (kontrol)

K1 : 0,3 g/polybag (0,75 kw/ha)

K2 : 0,6 g/polybag (1,5 kw/ha)

K3 : 0,9 g/polybag (2,25 kw/ha)

Faktor kedua *Bacillus* spp.

B0 : Tanpa aplikasi *Bacillus* spp.

B1 : Aplikasi *Bacillus* spp.

Adapun denah percobaan sebagai berikut:

U4	U3	U2	U1
K0B0	K1B0	K2B0	K2B1
K0B1	K3B1	K2B1	K1B0
K1B0	K3B0	K0B1	K2B0
K1B1	K0B0	K1B1	K3B0
K2B0	K2B0	K3B1	K0B1
K2B1	K0B1	K0B0	K1B1
K3B0	K1B1	K1B0	K3B1
K3B1	K2B1	K3B0	K0B0

U  
↑

#### 3.3.2 Prosedur Penelitian

##### 1. Persiapan Media Tanam

Pengambilan tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 0-20 cm. Sterilisasi tanah dilakukan untuk mengetahui pengaruh inokulasi *Xoo* tanpa ada pengaruh mikroorganisme *indigenous* (Cahyani, 2009). Sterilisasi dilakukan dengan metode pemanasan. Tanah dimasukkan dalam karung kemudian diikat dan dipanaskan dalam tong yang telah berisi air mendidih. Bagian dalam tong diberi

alas kayu agar tanah tidak tercelup air. Pemanasan dilakukan selama 2 jam. Tanah kemudian dikeluarkan dan dikeringkan. Tanah yang telah steril, kemudian dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 6 kg. Sampel tanah diambil untuk analisis kandungan kalium tersedia di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

## 2. Persemaian dan pemeliharaan bibit

Benih yang digunakan adalah benih varietas IR 64. Pemeliharaan bibit dilakukan dengan menjaga kondisi tanah tetap lembab dan tidak kering.

## 3. Pemupukan Urea dan SP36

Pemupukan Urea dan SP-36 dilakukan pada saat 4 hari sebelum tanam dengan dosis anjuran. Dosis urea 2 kw/ha (0,8 g/polybag), dan SP-36 1 kw/ha (0,4 g/polybag). Pupuk urea diberikan 1/3 dosis pada saat sebelum tanam, sisanya diberikan 30 dan 45 HST (Salbiah dkk., 2013).

## 4. Pemupukan Kalium

Pupuk kalium yang digunakan adalah KCl. Pemupukan dilakukan bersamaan dengan pemupukan urea dan SP 36. Pupuk KCl diberikan sesuai perlakuan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah.

## 5. Penanaman

Bibit yang telah berumur 21 hari dipindahkan ke polybag yang sudah disiapkan. Jumlah bibit yang ditanam 2 bibit/polybag. Bibit diambil dengan cara dicabut dari tempat semai dan dipastikan akar bibit tidak patah atau rusak.

## 6. Aplikasi *Bacillus* spp.

Bibit tanaman padi yang berumur 21 hari dicabut. Bibit yang dipilih adalah bibit yang memiliki penampilan sehat. Akar bibit kemudian direndam ke dalam suspensi bakteri ( $10^8$  cfu/mL) selama 1 jam (Lizansari, 2013). Volume suspensi bakteri yang digunakan sebanyak 200 ml.

## 7. Inokulasi Bakteri *Xoo*.

Inokulasi bakteri *Xoo* dilakukan dengan memotong ujung daun pada 5 lembar daun setiap rumpun dengan gunting yang telah dicelupkan dengan suspensi *Xoo* (kepadatan  $\pm 10^8$  cfu mL<sup>-1</sup>) (Khaeruni dkk., 2014). Inokulasi dilakukan saat tanaman padi berumur 14 HST dan 35 HST. Inokulasi dilakukan saat sore hari untuk menghindari suhu yang terlalu panas (Hadianto dkk. 2015).

## 8. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman padi meliputi pengendalian gulma dan penyiraman. Gulma yang tumbuh di dalam polybag dicabut. Tanah disiram hingga kondisi tanah sedikit tergenang (macak-macak).

### 3.4 Variabel Pengamatan

Variabel penelitian yang diamati dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Masa inkubasi
- b. Keparahan penyakit

Pengamatan intensitas keparahan penyakit dilakukan satu minggu sekali setelah inokulasi yang dihitung dengan rumus berikut:

$$IP = \frac{\sum_{i=0}^n (n_i \times v_i)}{(Z \times N)} \times 100\%$$

IP: Keparahan penyakit (%),

$n_i$  : jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan;

$v_i$  : nilai skala kerusakan contoh ke- $i$ ;

$N$  : jumlah tanaman sampel;

$Z$  : nilai skala kerusakan tertinggi.

Skor tanaman yang diinokulasi bakteri *Xoo*. didasarkan pada kriteria gejala penyakit hawar daun bakteri kemudian dikategorikan sesuai tabel berikut:

Skor	Luas daun yang bergejala hawar (%)
0	0 (tidak bergejala hawar)
1	1-5
3	>5-12
5	>12-25
7	>25-50
9	>50-100

Sumber: IRRI (1994)

### c. Kadar Kalium

Kadar kalium dalam jaringan tanaman dianalisis menggunakan sampel komposit. Sampel tanaman ditimbang sebanyak 0,25 g <5 mm dan dimasukkan ke dalam tabung *digestion*, kemudian ditambahkan 2,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p.a dan dibiarkan selama 1 malam. Sampel selanjutnya dipanaskan selama 1 jam pada suhu 100 °C kemudian dibiarkan hingga dingin. Campuran tersebut ditambahkan dengan 2 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kemudian dipanaskan kembali. Penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dilakukan berulang hingga diperoleh ekstrak jernih. Ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. 1 ml ekstrak ditambahkan dengan 9 ml larutan La 0,25% dan dikocok hingga homogen. Kalium diukur dengan fotometer (Balai Penelitian Tanah, 2009). Kadar kalium dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Kadar K} = \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1000 \text{ ml} \times 100 / \text{mg contoh} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

### d. Tinggi tanaman dan jumlah anakan

Tinggi tanaman (cm) dan jumlah anakan tanaman padi diukur pada saat 8 minggu setelah tanam (MST). Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai pada pangkal batang hingga ujung daun tertinggi menggunakan penggaris.

## 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji dengan sidik ragam atau Analysis of Variance (ANOVA). Perbedaan di antara rata-rata perlakuan dianalisis dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Data keparahan penyakit dan kadar kalium dianalisis dengan regresi korelasi untuk mengetahui hubungan dua variabel tersebut.



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Aplikasi pupuk kalium dan *Bacillus* spp. dapat menekan keparahan penyakit HDB. Terdapat pengaruh interaksi kedua perlakuan tersebut terhadap keparahan penyakit, namun tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan.
2. Pemupukan kalium dapat menekan keparahan penyakit HDB. Kadar kalium yang tinggi dalam jaringan tanaman padi menunjukkan keparahan penyakit yang cenderung lebih rendah. Pemupukan kalium berpengaruh dalam meningkatkan jumlah anakan padi.
3. Aplikasi *Bacillus* spp. dapat menekan keparahan penyakit HDB namun tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan dan tinggi tanaman padi.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai mekanisme ketahanan tanaman secara biokimia dan fisik terhadap penyakit HDB yang disebabkan oleh kalium dan *Bacillus* spp.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arwiyanto, T., Hartana I. 1999. Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau, Percobaan Rumah Kaca. *Perlindungan Tanaman Indonesia*, 5(1): 50-59.
- Arwiyanto, T., YMS Maryudani, dan A. K. Prasetyo. 2007. Karakterisasi dan Uji Aktivitas *Bacillus* spp. sebagai Agensi pengendalian Hayati Penyakit Lincat Pada Tembakau Temanggung. *Penelitian Hayati*, 12(1): 93-98.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Begum, N., M. M. Rahman, M. A. Bashar, M. A. Hossain, dan M. N. Uddin. 2011. Effect of Potassium Fertilizer on Development of Bacterial Blight of Rice. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 46(1): 69-76.
- Brian, B. McSpadden Gardener. 2004. Ecology of *Bacillus* and *Paenibacillus* spp. in Agricultural Systems. *Phytopathology*, 94(11): 1252-1258.
- Cahyani, V. R. 2009. Pengaruh Beberapa Metode Sterilisasi Tanah Terhadap Status Hara, Populasi Mikrobiota, Potensi Infeksi Mikorisa dan Pertumbuhan Tanaman. *Sains Tanah*, 6(1): 43-52.
- Chanway, C. P., R. A. Radley, dan F. B. Holl. 1991. Inoculation of Conifer Seed with Plant Growth Promoting *Bacillus* Strains Causes Increased Seedlings Emergence and Biomass. *Soil Biology and Chemistry*, 23(6): 575-580.
- Choudhary, D. K., dan B. N. Johri. 2009. Interactions of *Bacillus* spp. and Plants – with Special Reference to Induced Systemic Resistance (ISR). *Microbial Research*, 164(1): 493-513.
- Doberman and Fairhurst. 2000. *Rice: Nutrient Disorder & Nutrient Management*. Canada: Potash & Phosphate Institute.
- Hadianto, W., L. Hakim, dan Bakhtiar. 2015. Ketahanan Beberapa Genotipe Padi Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*). *HPT Tropika*, 15(2): 152-163.
- Hasanuzzaman, M., M. H. M. B. Bhuyan, K. Nahar, Md. S. Hossain, J. A. Mahmud, Md, S. Hossen, A. A. C. Masud, Moumita, and M. Fujita. 2018. Potassium: A Vital Regulator of Plant Responses and Tolerance to Abiotic Stresses. *Agronomy*, 8(31): 1-29.

- Htoo, K. M., Y. Y. Min, S. S. Aye, and H. H. Oo. 2016. Effect of Potassium Fertilizer Application on Bacterial Blight of Rice Caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Agricultural Research*, 4(1): 117-125.
- IRRI. 1994. *A Manual of Rice Seed Health Testing*. Los Banos, Philippines: IRRI.
- Jones, J. Benton. 2000. *Plant Nutrition Manual*. Florida: CRC Press LLC.
- Kadir, T. S. 2009. Menangkal HDB dengan Menggilir Varietas. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31(5): 1-3.
- Khaeruni, A., M. Taufik, T. Wijayanto, E. A. Johan. 2014. Perkembangan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tiga Varietas Padi Sawah yang diinokulasi pada Beberapa Fase Pertumbuhan. *Fitopatologi*, 10(4): 119-125.
- Kumar, S., S. Meshram, dan A. Sinha. 2017. Bacterial Diseases in Rice and Their Eco-Friendly Management. *Agricultural Science and Research*. 7(2): 31-42.
- Lizansari, K. N. 2013. *Perlakuan Benih dan Perendaman Akar Bibit dengan Agens Hayati untuk Mengendalikan Serangan Xanthomonas oryzae pv. oryzae serta Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Padi di Rumah Kaca*. Skripsi, Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mafia, R. G., A. C. Alfenas, E. M. Ferreira, D. H. B. Binoti, G. M. V. Mafia, dan A. H. Mounter. 2009. Root Colonization and Interaction Among Growth Promoting Rhizobacteria Solates and Eucalypts Species. *R. Árvore, Viçosa-MG*, 33 (1): 1-9.
- Makarim, A. K. dan E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Makarim, A. K., E. Suhartatik, dan A. Kartohardjono. 2007. Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 2(2): 195-204.
- Manzoor, N., N. Akbar, S. A. Anjum, I. Ali, M. Shahid, A. Shakoor, M. W. Abbas, K. Hayat, W. Hamid, and M. A. Rashid. 2017. Interactive Effect of Different Nitrogen and Potash Levels on the Incidence of Bacterial Leaf Blight of Rice (*Oryza sativa* L.). *Agricultural Science*, 8(1): 56-63.
- Masdar, M.K., R. Bujang, H. Nurhajati, dan Helmi. 2006. Tingkat Hasil dan Komponen Hasil Sistem Intensifikasi Padi (SRI) Tanpa Pupuk Organik di Daerah Curah Hujan Tinggi. *Ilmu Pertanian*, 8 (2). 126-131.

- Mukamto, S. Ulfah, W. Mahalina, A. Syauqi, L. Istiqfarohm, dan G. Trimulyono. 2015. Isolasi dan Karakterisasi *Bacillus* sp. Pelarut Fosfat dari Rhizosfer Tanaman Leguminosae. *Sains & Matematika*, 3(2): 62-68.
- Nagendran, K., G. Karthikeyan, M. F. Peeran, M. Raveendran, K. Prabakar, dan T. Raguchander. 2013. Management of Bacterial Leaf Blight Disease in Rice with Endophytic Bacteria. *World Applied Sciences*, 28(12): 2229-2241
- Nursyamsi, Dedi. 2006. Kebutuhan Hara Kalium Tanaman Kedelai di Tanah Ultisol. *Ilmu tanah dan Lingkungan*, 6(2): 71-81.
- Prihatiningsih, N., H. A. Djatmiko, dan E. Rochminarsi. 2011. Applications of Potassium Fertilizer and *Bacillus* sp. Biopesticide for Increasing Tomato Resistance to Bacterial Wilt Disease. *Agrivita*, 33(1): 8-14.
- Purwono dan H. Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Depok: Penebar Swadaya.
- Rosyidah. 2016. Respon Pemberian Pupuk Kalium Terhadap Ketahanan Penyakit Layu Bakteri dan Karakter Agronomi Pada Tomat (*Solanum lycopersicum* L.): 147-152. *Seminar Nasional Hasil Penelitian*. Universitas Islam Malang.
- Ruff, Emil. 2012. *Physiological and Morphological Characterization of Two Bacillus strains*. <http://www.mbl.edu/microbialdiversity>. Diakses pada 9 April 2018.
- Saha, S., R. Garg, A. Biswas, dan A. B. Rai. 2015. Bacterial Diseases of Rice: An Overview. *Pure and Applied Microbiology*, 9(1): 725- 736.
- Salbiah, C., Muyassir, dan Sufardi. 2013. Pemupukan KCl, Kompos Jerami dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah, ertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Manajemen Sumberdaya Lahan*, 2(3): 213-222.
- Schaad, N. W. 1988. *Laboratory Guide For Identification of Plant Pathogenic bacteria. 2nd Edition*. Minnesota: The American Phytopathological Society.
- Semangun, H. 2000. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Senoaji, W. dan R. H. Praptana. 2013. Interaksi Nitrogen dengan Insidensi Penyakit Tungro dan Penedaliannya Secara Terpadu pada Tanaman Padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(2): 80-89.

- Song, A., G. Xue, P. Cui, F. Fan, H. Liu, C. Yin, W. Sun, dan Y. Liang. 2016. The Role of Silicon in Enhancing Resistance to Bacterial Blight of Hydroponic- and Soil-Cultured Rice. *Scientific Reports*, 6(10): 1-13
- Subandi. 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesschia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(1): 1-10.
- Sudir dan S. Abdulrachman. 2008. Pengaruh Pupuk Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada Varietas Padi Unggul Baru, Tipe Baru, dan Hibrida: 431-441. *Seminar Padi 2008*. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Sudir, B. Nuryanto, dan T. S. Kadir. 2012. Epidemiologi, Patotipe, dan Strategi Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(2): 79-87.
- Suprihatno, B., A. A. Drajat, Satoto, Baehaki, I. N. Widiarta, A. Setyono, S. Dewi Indrasari, O. S. Lesmana, dan H. Sembiring. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Swain, M.R., S.K. Naskar, and R.C. Ray. 2006. Indole-3-Acetic Acid Production and Effect on Sprouting of Yam (*Dioscorea Rotundata* L.) Minisettis By *Bacillus Subtilis* Isolated From Culturable Cowdung Microflora. *Polish J. Microbio.* 56(2): 103-110.
- Tasliah, Mahrup, dan J. Prasetyo. 2013. Identifikasi Molekuler Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) dan Uji Patogenisitasnya pada Galur-galur Padi Isogenik. *AgroBiogen*, 9(2): 49-57.
- Taufiq, A. 2014. *Identifikasi Masalah Keharaan Tanaman Kedelai*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Tridesianti, S., A. Akhdiya, dan A. T. Wahyudi. 2016. Formulasi Bakteri Filosfer Padi dan Aplikasinya untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Fitopatologi*, 12(6): 191-198.
- Wahyudi, A. T., S. Meliah, dan A. A. Nawangsih. 2011. *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Bakteri Penyebab Hawar Daun Pada Padi: Isolasi, Karakterisasi, Dan Telaah Mutagenesis dengan Transposon. *Makara, Sains*, 15(1): 89-96.
- Wang, M., Q. Zheng, Q. Shen, and S. Guo. 2013. The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. *Molecular Science*, 14(1): 7370-7390.

- Wartono, Giyanto, dan K. H. Mutaqin. 2015. Efektivitas Formulasi Spora *Bacillus subtilis* B12 sebagai Agen Pengendali Hayati Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(1): 21-28.
- Wening, R. H., U. Susanto, dan Satoto. 2016. Varietas Unggul Padi Tahan Hawar Daun Bakteri: Perakitan dan Penyebaran di Sentra Produksi. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(2): 119-126.
- Yuliani, D., R. H. Wening, dan Sudir. 2014. Karakterisasi Sifat Morfologi dan Ketahanan terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Beberapa Varietas Padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(2): 121-130.
- Yuliani, D., Sudir, dan M. J. Mejaya. 2017. Komposisi dan Dominasi Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi dengan Pola Tanam Tidak Serempak. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 1(2): 133-141.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data keparahan penyakit HDB pada 1- 8 MSI

Perlakuan	Minggu Ke- (%)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
K0B0	1,24	2,21	3,01	8,23	9,84	13,22	16,99	19,33
K0B1	0,96	2,12	1,47	8,39	10,05	12,88	14,95	17,17
K1B0	0,99	2,41	1,96	8,15	9,49	12,26	16,31	18,22
K1B1	0,84	1,72	1,35	6,63	8,29	10,05	12,94	17,41
K2B0	1,47	1,82	1,83	7,94	9,05	11,40	13,88	16,71
K2B1	0,61	1,21	1,33	5,87	8,36	11,25	12,53	14,28
K3B0	0,60	1,49	1,75	7,70	9,06	11,86	13,55	16,29
K3B1	0,34	1,39	1,17	5,48	6,85	8,44	11,43	12,90

Lampiran 2. Sidik ragam dan Uji Duncan 5% keparahan penyakit 8 MSI

Kalium	<i>Bacillus</i> spp.	Ulangan				total	rata-rata
		1	2	3	4		
K0 (0 g)	B0	18,110	17,080	19,71	22,42	77,32	19,33
	B1	15,93	17,62	15,68	19,46	68,69	17,17
K1 (0,35 g)	B0	19,57	19,37	18,11	15,82	72,87	18,22
	B1	16,42	18,30	18,98	15,92	69,62	17,41
K2 (0,65 g)	B0	17,40	18,61	15,90	14,92	66,83	16,71
	B1	15,88	15,43	10,69	15,10	57,10	14,28
K3 (0,95 g)	B0	17,80	14,63	14,07	18,65	65,15	16,29
	B1	13,70	13,83	12,55	11,53	51,61	12,90
Total		134,81	134,87	125,69	133,82	529,19	16,54
Rata-Rata		16,85	16,86	15,71	16,73		

Tabel 2 arah Dosis Pupuk dan *Bacillus* spp.

Dosis Kalium	Aplikasi <i>Bacillus</i> spp.		Total
	B0	B1	
K0	77,32	68,69	146,01
K1	72,87	69,62	142,49
K2	66,83	57,10	123,93
K3	65,15	51,61	116,76
Total	282,17	247,02	

Tabel 2 arah rata-rata Dosis pupuk dan *Bacillus* spp.

Dosis Kalium	Aplikasi <i>Bacillus</i> spp.		rata-rata
	B0	B1	
K0	19,33	17,17	18,25
K1	18,22	17,41	17,81
K2	16,71	14,28	15,49
K3	16,29	12,90	14,60
rata-rata	17,64	15,44	

**Sidik Ragam**

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%	
Replikasi	3	16,63	5,54	2,67	3,07	8,02	tn
Perlakuan	7	164,67	23,52	11,32	2,49	3,64	**
Dosis K	3	68,95	22,98	11,06	3,07	4,87	**
Aplikasi <i>Bacillus</i> spp.	1	75,00	75,00	36,08	4,32	8,02	**
DosisK X <i>Bacillus</i> spp.	3	20,73	6,91	3,32	3,07	4,87	*
Eror	21	43,66	2,08				
Total	23	224,96					
fk=		875,314					

**Uji Duncan taraf 5%**

1. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan rerata dosis pupuk terhadap perlakuan tanpa aplikasi *Bacillus* spp.

Sumber	Rata-rata	K3	K2	K1	K0	NOTASI				
		19,33	18,22	16,71	16,29					
K0	19,33	0,00	tn			A				
K1	18,22	1,11	tn	0,00	tn	AB				
K2	16,71	2,62	*	1,51	tn	0,00	tn	B		
K3	16,29	3,04	*	1,93	tn	0,42	tn	0,00	tn	B
		2,288936		2,227658		2,119519				

2. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan rerata dosis pupuk terhadap perlakuan aplikasi *Bacillus* spp.

Sumber	Rata-rata	K3	K2	K1	K0	NOTASI				
		17,41	17,17	14,28	12,90					
K1	17,41	0,00	tn			A				
K0	17,17	0,24	tn	0,00	tn	A				
K2	14,28	3,14	*	2,90	*	0,00	tn	B		
K3	12,90	4,51	*	4,27	*	1,37	tn	0,00	tn	B
		2,288936		2,227658		2,119519				

3. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan rerata perlakuan aplikasi *Bacillus* spp. terhadap K0

Sumber	Rata-rata	B0	B1	Notasi		
		19,33	17,17			
B0	19,33	0,00	tn	a		
B1	17,17	2,16	*	0,00	tn	b
		2,119519				



4. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan rerata perlakuan aplikasi *Bacillus* spp. terhadap K1

Sumber	Rata-rata	B0	B1	Notasi
		18,22	17,41	
B0	18,22	0,00	tn	a
B1	17,41	0,81	tn	b
2,119519				

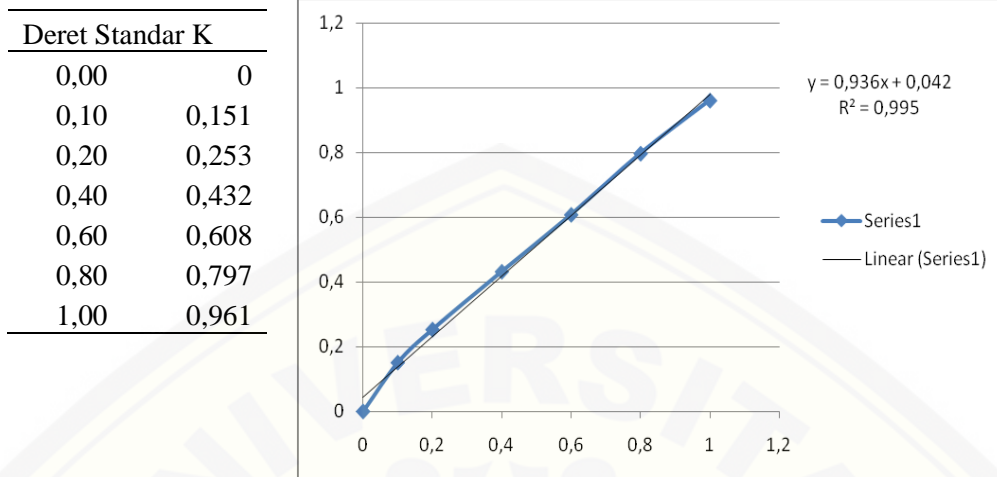
5. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan rerata perlakuan aplikasi *Bacillus* spp. terhadap K2

Sumber	Rata-rata	B0	B1	Notasi	
		16,71	14,28		
B0	16,71	0,00	tn	a	
B1	14,28	2,43	*	0,00   tn	b
2,119519					

6. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan rerata perlakuan aplikasi *Bacillus* spp. terhadap K3

Sumber	Rata-rata	B0	B1	Notasi	
		16,29	12,90		
B0	16,29	0,00	tn	a	
B1	12,90	3,39	*	0,00   tn	b
2,119519					

**Lampiran 3. Kadar Kalium (%)**



Perlakuan	Abs	ppm kurva	Fk	% K
K0B0	0,086737	0,123185832	1,02	1,26
K0B1	0,084041	0,120662376	1,01	1,22
K1B0	0,087622	0,124014192	1,03	1,28
K1B1	0,086837	0,123279432	1,04	1,28
K2B0	0,086188	0,122671968	1,05	1,29
K2B1	0,089777	0,126031272	1,06	1,34
K3B0	0,082215	0,11895324	1,08	1,28
K3B1	0,094425	0,1303818	1,06	1,38

**Lampiran 4. Analisis Regresi Linier Keparahan Penyakit dan Kadar Kalium**

Perlakuan	Keparahan Penyakit (%)	Kadar Kalium (%)
K0B0	19,33	1,26
K0B1	17,17	1,22
K1B0	18,22	1,28
K1B1	17,41	1,28
K2B0	16,71	1,29
K2B1	14,28	1,34
K3B0	16,29	1,28
K3B1	12,90	1,38

Anova regresi keparahan penyakit dan serapan

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	1	20,958	20,958	13,593	,0102
Residual	6	9,251	1,542		
Total	7	30,209			

**Lampiran 5. Jumlah Anakan 8 MST**

Kalium	<i>Bacillus</i> spp.	Ulangan				total	rata-rata
		1	2	3	4		
K0 (0 g)	B0	6,75	7,00	7,50	7,75	29,00	7,25
	B1	7,00	6,75	7,00	7,75	28,50	7,13
K1 (0,35 g)	B0	9,00	7,50	8,75	7,50	32,75	8,19
	B1	8,00	7,50	8,75	10,75	35,00	8,75
K2 (0,65 g)	B0	8,50	9,00	7,75	10,00	35,25	8,81
	B1	8,75	10,50	10,50	9,50	39,25	9,81
K3 (0,95 g)	B0	10,00	9,00	10,00	9,25	38,25	9,56
	B1	11,50	8,50	11,50	10,25	41,75	10,44
Total		69,50	65,75	71,75	72,75	279,75	8,74
Rata-Rata		8,69	8,22	8,97	9,09		

$$F_k = 2445,62695$$

**Tabel 2 arah Dosis X *Bacillus* spp.**

Dosis Kalium	Aplikasi <i>Bacillus</i> spp.		Total
	B0	B1	
	K0	29,00	28,50
K1	32,75	35,00	67,75
K2	35,25	39,25	74,50
K3	38,25	41,75	80,00
Total	135,25	144,50	

**Tabel 2 arah rerata Dosis X *Bacillus* spp**

Dosis Kalium	Aplikasi <i>Bacillus</i> spp.		Total	Rata
	B0	B1		
	K0	7,25	7,13	14,38
K1	8,19	8,75	16,94	8,47
K2	8,81	9,81	18,63	9,31
K3	9,56	10,44	20,00	10,00
Total	33,81	36,13		

**Lampiran 6. Sidik Ragam Jumlah Anakan**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%	
Replikasi	3	3,615234	1,205078	1,46225031	3,07	8,02	tn
Perlakuan	7	39,38867	5,626953	6,82778467	2,49	3,64	*
Dosis K Aplikasi	3	35,19336	11,73112	14,23	3,07	4,87	*
Dosis K X <i>Bacillus</i> spp.	1	2,673828	2,673828	3,24444194	4,32	8,02	tn
Dosis K X <i>Bacillus</i> spp.	3	1,521484	0,507161	0,62	3,07	4,87	tn
Eror	21	17,31	0,824126				
Total	23	60,31					

**Lampiran 7. Uji Duncan taraf 5% faktor dosis pupuk kalium**

Sumber	Rata-rata	K3		K2		K1		K0		Notasi
		10,00		9,31		8,47		7,19		
K3	10,00	0,00	tn							A
K2	9,31	0,69	tn	0,00	tn					AB
K1	8,47	1,53	*	0,84	tn	0,00	tn			B
K0	7,19	2,81	*	2,12	*	1,28	tn	0,00	tn	B
		1,441		1,403		1,334				

**Lampiran 8. Tinggi Tanaman (cm) 8 MST**

Kalium	<i>Bacillus</i> spp.	Ulangan				total	rata- rata
		1	2	3	4		
K0 (0 g)	B0	75,20	85,95	86,60	83,60	331,35	82,84
	B1	79,48	86,03	81,15	84,53	331,18	82,79
K1 (0,35 g)	B0	80,30	79,20	87,05	84,19	330,74	82,68
	B1	87,10	86,18	79,05	86,00	338,33	84,58
K2 (0,65 g)	B0	86,83	86,10	80,33	82,25	335,50	83,88
	B1	86,80	84,33	84,20	83,40	338,73	84,68
K3 (0,95 g)	B0	80,80	84,98	86,65	84,99	337,41	84,35
	B1	84,90	83,93	80,15	92,61	341,59	85,40
Total		661,40	676,68	665,18	681,56	2684,81	83,90
Rata-Rata		82,68	84,58	83,15	85,20		

$fk = 225256,8175$

**Lampiran 9. Sidik Ragam Tinggi Tanaman**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	
Replikasi	3	33,7122	11,2374	0,80564	3,07	tn
Perlakuan	7	29,40589	4,200842	0,30117	2,49	tn
Dosis K	3	18,72689	6,24	0,45	3,07	tn
Aplikasi <i>Bacillus</i> spp.	1	6,856567	6,86	0,49	4,32	tn
Dosis K X <i>Bacillus</i>	3	3,822437	1,274146	0,09135	3,07	tn
Eror	21	292,92	13,94848			
Total	23	356,04				

**Lampiran 10. Deskripsi Varietas Padi IR64**

Nomor seleksi	IR18348-36-3-3
Asal persilangan	IR5657/IR2061
Golongan	Cere
Umur tanaman	110 – 120 hari
Bentuk tanaman	Tegak
Tinggi tanaman	115 – 126 cm
Anakan produktif	20 – 35 batang
Warna kaki	Hijau
Warna batang	Hijau
Warna telinga daun	Tidak berwarna
Warna lidah daun	Tidak berwarna
Warna daun	Hijau
Muka daun	Kasar
Posisi daun	Tegak
Daun bendera	Tegak
Bentuk gabah	Ramping, panjang
Warna gabah	Kuning bersih
Kerontokan	Tahan
Kerebahan	Tahan
Tekstur nasi	Pulen
Kadar amilosa	23%
Bobot 1000 butir	24,1 g
Rata-rata hasil	5,0 t/ha GKG
Potensi hasil	6,0 t/ha GKG
Ketahanan terhadap Hama	1. Tahan wereng coklat biotipe 1, 2, dan agak tahan wereng coklat biotipe 3
Penyakit	1. Agak tahan hawar daun bakteri strain IV 2. Tahan virus kerdil rumput
Anjuran tanam	1. Baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai sedang
Pemulia	Introduksi dari IRRI
Dilepas tahun	1986

Sumber : Suprihatno dkk. 2009

### Lampiran 11. Deskripsi Pupuk KCl

Parameter	Penjelasan
K <sub>2</sub> O	60%
Bentuk	Padatan, kristal
Warna	Merah/putih



### Lampiran 12. Hasil Analisis K dalam Tanah

Sample ID	Analyte Name	Abs (Corr)	rtd Conc (Calib)	berat (gr)	fp	Cmol/kg
std	K 766.49	0.044809	0.19	2.5	2500	0,17*

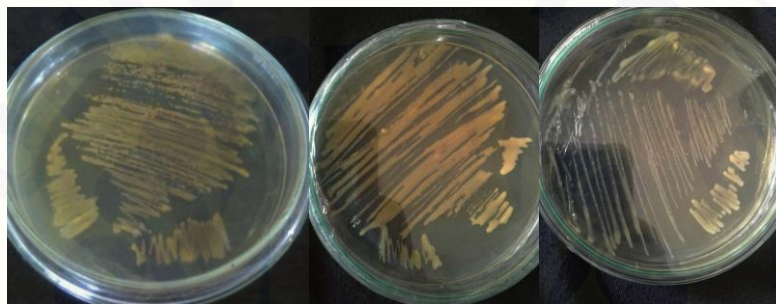
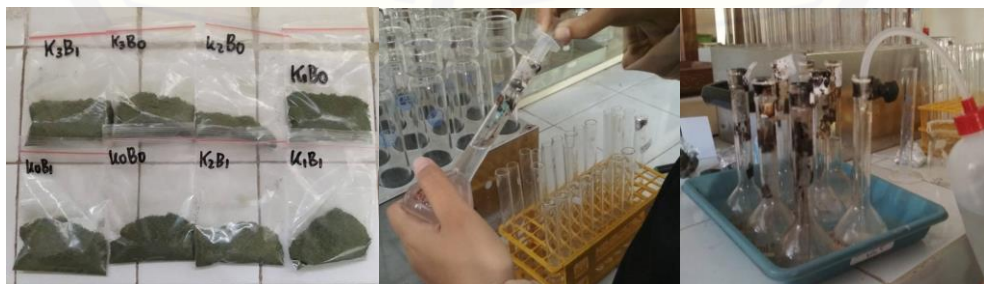
Keterangan: \*) rendah (Balai penelitian tanah, 2005)

### Lampiran 13. Perhitungan Dosis Pupuk

$$\begin{aligned}
 \text{Populasi tanaman dalam 1 ha} &= \frac{\text{Luas}}{\text{jarak tanam}} \\
 &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{20 \times 20 \text{ cm}} \\
 &= 250.000 \text{ rumpun/ ha}
 \end{aligned}$$

Dosis pupuk/ polybag

Jenis	Dosis Anjuran (kw/ha)	Dosis (g/polybag)
Urea	2	= 200.000 x 1/250.000 = 0,8 g
SP-36	1	= 100.000 x 1/250.000 = 0,4 g
KCl	0,75	= 75.000 x 1/250.000 = 0,3 g

**Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian**Isolasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*Isolat beberapa bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*Hasil Uji gram dan uji hipersensitif pada daun tembakau isolat *Bacillus* spp.

Analisis kalium dalam jaringan daun tanaman padi





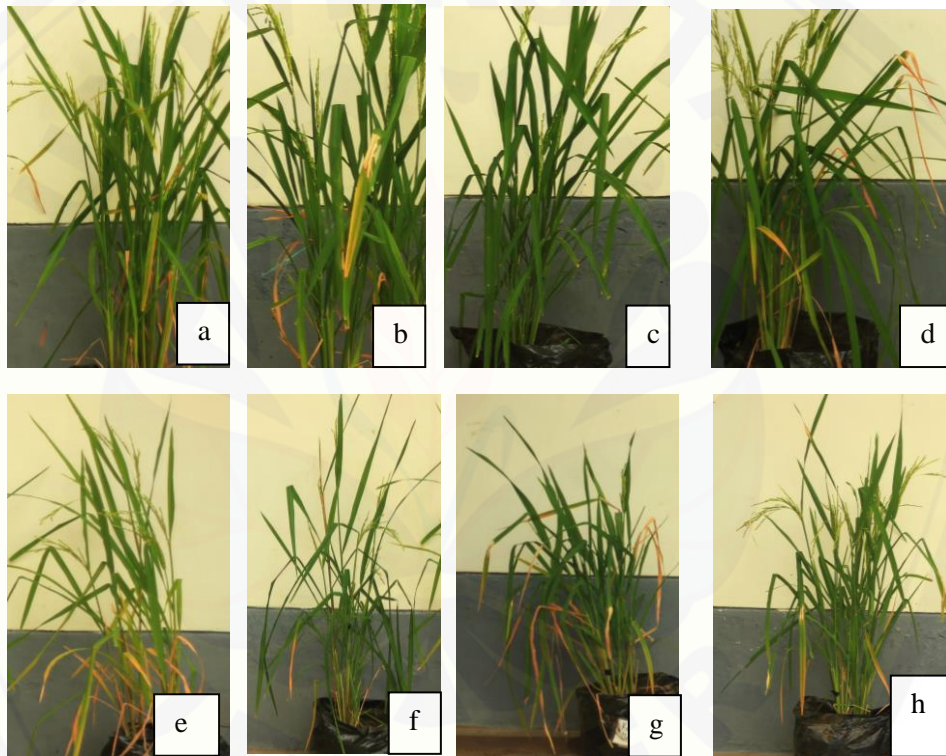
Aplikasi *Bacillus* spp.



Inokulasi *Xoo*.



Pengamatan keparahan HDB



Gejala HDB pada perlakuan (a) K0B0, (b) K0B1, (c) K1B0, (d) K1B1, (e) K2B0, (f) K2B1 (g) K3B0 dan (h) K3B1.