

SKRIPSI

**MEKANISME DAN EFEKTIVITAS BIOKONTROL
Paenibacillus polymyxa TERHADAP PENYAKIT PADA
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) YANG DISEBABKAN
OLEH *Pyricularia oryzae***

***MECHANISM AND BIOCONTROL EFFECTIVENESS OF
Paenibacillus polymyxa AGAINST RICE
PLANT (*Oryza sativa* L.) DISEASE
CAUSED By *Pyricularia oryzae****



**Sarah Dean Agustine
05081182126004**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

SARAH DEAN AGUSTINE, “Mechanism and Biocontrol Effectiveness of *Paenibacillus polymyxa* against Rice Plant Disease (*Oryza sativa* L.) caused by *Pyricularia oryzae*” (Supervised by **NURHAYATI** and **FLORENCE TRININGTYAS**).

Rice (*Oryza sativa* L.) is a food crop that has an important role in supporting national food security. Blast attack can cause yield loss of up to 3.65 tons/ha. The formulation of the problem in this research is how the effectiveness of *Paenibacillus polymyxa* in inhibiting the growth and potential of *Paenibacillus polymyxa* as a biocontrol in controlling blast disease caused by *Pyricularia oryzae*. This research aims to study the ability of *Paenibacillus polymyxa* in inhibiting the growth of the pathogen *P. oryzae* that causes blast disease in rice plants and test the potential of *P. polymyxa* bacteria as a biocontrol to control blast disease.

This study used a completely randomized design (CRD) using 4 treatments and 1 control consisting of: 5 ml (A), 10 ml (B), and 15 ml (C) concentration treatments, fungicide active methyl thiophene (D) and control (E) with 6 replications. The highest percentage of inhibition on the first day was treatment P3 (15 ml/L) with an inhibition value of 29.48%, significantly different from treatment P2 (10 ml/L) and P4 (fungicide). On the seventh observation day, the highest inhibition value was P2 with 54.08%. In the 5 ml/L concentration treatment, the competition mechanism occurred, while in the 10 ml/L and 15 ml/L concentration treatments, the antibiosis mechanism occurred.

Based on the results of the effectiveness of *P. polymyxa* in general, it is effective in inhibiting the growth of *P. oryzae*. Inhibition tends to increase along with the incubation time, especially after day 5. From the calculation of the weight of *P. oryzae* mycelium in the inhibition test, it can be concluded that *P. polymyxa* bacteria at concentrations of 5 ml/L (P) and 10 ml/L (P3) have good potential as a biological control agent for *P. oryzae* fungi compared to the P4 treatment (fungicide). However, when compared between treatments there is no significant difference between P1, P2 and P3 in the inhibition of *P. oryzae*. When viewed based on the percentage of inhibition, P2 treatment has the largest percentage with an inhibition of 54.07%.

Keywords: Blast, *Pyricularia oryzae*, *Paenibacillus polymyxa*, biological agents.

RINGKASAN

SARAH DEAN AGUSTINE, Mekanisme dan Efektivitas Biokontrol *Paenibacillus polymyxa* Terhadap Penyakit Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) yang disebabkan Oleh *Pyricularia oryzae* (Dibimbing oleh **NURHAYATI** dan **FLORENCE TRININGTYAS**).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam mendukung keamanan pangan nasional. Serangan blas dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen hingga 3,65 ton/ha. Rumusan masalah dalam penelian ini adalah bagaimana efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dalam menghambat pertumbuhan dan potensi *Paenibacillus polymyxa* sebagai biokontrol dalam mengendalikan penyakit blas yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae*. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan *Paenibacillus polymyxa* dalam menghambat pertumbuhan patogen *P. oryzae* penyebab penyakit blas pada tanaman padi dan menguji potensi bakteri *P. polymyxa* sebagai biokontrol untuk mengendalikan penyakit blas.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 1 kontrol yang terdiri dari: Perlakuan konsentrasi 5 ml (A), 10 ml (B), dan 15 ml (C), fungisida berbahan aktif metil tiofen (D) dan kontrol (E) dengan 6 kali ulangan. Presentase daya hambat hari pertama yang paling tinggi adalah perlakuan P3 (15 ml/L) dengan nilai daya hambat 29.48% berbeda nyata dengan perlakuan P2 (10 ml/L) dan P4 (fungisida). Pada hari pengamatan ketujuh nilai daya hambat tertinggi adalah P2 dengan 54.08%. Pada perlakuan konsentrasi 5 ml/L terjadi mekanisme kompetisi Sementara itu, pada perlakuan konsentrasi 10 ml/L dan 15 ml/L terjadi mekanisme antibiosis.

Berdasarkan hasil efektivitas *P. polymyxa* secara umum efektif dalam menghambat pertumbuhan *P. oryzae*. Daya hambat cenderung meningkat seiring dengan waktu inkubasi, terutama setelah hari ke-5. Dari perhitungan berat miselium *P. oryzae* dalam uji daya hambat dapat disimpulkan bahwa bakteri *P. polymyxa* pada konsentrasi 5 ml/L (P) dan 10 ml/L (P3) memiliki potensi yang baik sebagai agen pengendali hayati jamur *P. Oryzae* dibandingkan perlakuan P4 (fungisida). Namun jika dibandingkan antar perlakuan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara P1, P2 dan P3 dalam daya hambat *P. oryzae*. Jika dilihat berdasarkan presentase hambatan perlakuan P2 memiliki presentase terbesar dengan daya hambat 54,07%.

Kata Kunci: Blas, *Pyricularia oryzae*, *Paenibacillus polymyxa*, agens hayati.

SKRIPSI

**MEKANISME DAN EFEKTIVITAS BIOKONTROL
Paenibacillus polymyxa TERHADAP PENYAKIT
PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) YANG
DISEBABKAN OLEH *Pyricularia oryzae***

***MECHANISM AND BIOCONTROL EFFECTIVENESS OF
Paenibacillus polymyxa AGAINST RICE
PLANT (*Oryza sativa* L.) DISEASE
CAUSED By *Pyricularia oryzae****



Sarah Dean Agustine
05081182126004

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SKRIPSI

**MEKANISME DAN EFEKTIVITAS BIOKONTROL
Paenibacillus polymyxa TERHADAP PENYAKIT
PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) YANG
DISEBABKAN OLEH *Pyricularia oryzae***

***MECHANISM AND BIOCONTROL EFFECTIVENESS OF
Paenibacillus polymyxa AGAINST RICE PLANT
(Oryza sativa L.) DISEASE CAUSED
By Pyricularia oryzae***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Sarah Dean Agustine
05081182126004**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
MEKANISME DAN EFEKTIVITAS BIOKONTROL
***Paenibacillus polymyxa* TERHADAP PENYAKIT PADA**
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) YANG DISEBABKAN OLEH
Pyricularia oryzae

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Sarah Dean Agustine
05081182126004

Indralaya, Desember 2024

Pembimbing I

Pembimbing II





Prof. Dr. Ir. Nurhavati, M.Si.
NIP 196202021991032001

Florence Triningtyas, S.P., M.Si.
NIP 199019262919032020

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya




Prof. Dr. A. A. Muslim, M. Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Evaluasi dan Efektivitas Biokontrol *Paenibacillus polymyxa* Terhadap Penyakit Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) yang disebabkan Oleh *Pyricularia oryzae*" oleh Sarah Dean Agustine telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Desember 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si. Ketua Panitia (.....) NIP 196202021991032001
2. Oktaviani, S.P., M.Si. Sekretaris (.....) NIP 199810312023212005
3. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. Ketua Penguji (.....) NIP 196510201992032001
4. Dr. Rahmat Pratama, S.Si. Anggota Penguji (.....) NIP 199211262023211018

Indralaya, 20 Desember 2024

Ketua
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sarah Dean Agustine

NIM : 05081182126004

Judul : Evaluasi dan Efektivitas Biokontrol *Paenibacillus polymyxa* terhadap Penyakit Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat dalam skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri dibawah bimbingan dosen pembimbing, kecuali yang dicantumkan dengan jelas sumbernya. Jika dikemudian hari ditemukan adanya plagiasi pada laporan ini, maka saya bersedia diberikan sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Demikian pernyataan ini dibuat tanpa adanya dorongan ataupun paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2024



Sarah Dean Agustine
05081182126004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 8 Agustus 2003 di Palembang, penulis merupakan anak pertama dari lima saudara dari pasangan Nashirin dan Dewi Santi. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2015 di Sekolah Dasar Negeri 169 Palembang, pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 2018 di Sekolah Menengah Pertama Negeri 28 Palembang, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas Negeri 20 Palembang pada tahun 2021.

Pada tahun 2021 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2021. Penulis mengikuti program Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T) angkatan 99 yang berlokasi di Desa Muara Harapan, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan pada tahun 2023, dilanjutkan dengan melaksanakan penelitian sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pertanian.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah S.W.T karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan, berjudul “**Mekanisme dan Efektivitas Biokontrol dan Efektivitas *Paenibacillus polymyxa* terhadap Penyakit Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) yang Disebabkan Oleh *Pyricularia oryzae*”**”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Nurhayati, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak dukungan dalam penulisan skripsi ini, terimakasih kepada Bapak Fadli S.P., M.Si atas bimbingan dan arahnya kepada penulis. Terimakasih kepada Ibu Florence Triningtyas S.P., M.Si selaku pembimbing lapangan atas kesabarannya dalam membimbing dan memberikan arahan kepada penulis. Terimakasih kepada Ibu Yossi Kepala Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan beserta stafnya, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu Rini, Pak Imam, dan kepada kakak-kakak OPT atas bimbingan dan arahnya yang telah membantu penulis selama penelitian di BTPH Provinsi Sumatera Selatan. Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua ayah dan ibu serta adik-adik yang penulis sayangi, rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah memberikan bantuan maupun masukan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari masih perlu banyak belajar, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menambah wawasan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah informasi bagi para pembaca.

Indralaya, Desember 2024
Penulis,

Sarah Dean Augustine

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Hipotesis	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Klasifikasi Tanaman Padi	3
2.2 Morfologi Tanaman Padi	3
2.2.1 Akar	3
2.2.2 Batang	4
2.2.3 Daun	4
2.2.4 Bunga dan Buah.....	4
2.3 Bakteri <i>Paenibacillus Polymyxa</i>	5
2.4 Penyakit Blas Tanaman Padi	5
2.4.1 Biologi Patogen Blas	5
2.4.2 Siklus Penyakit Blas	5
2.4.3 Mekanisme Penyerangan	5

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	6
3.1 Waktu dan Tempat.....	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Metode Penelitian	6
3.4 Cara Kerja.....	8
3.4.1 Pembuatan Media PDA, MEA , OMA dan YMA	8
3.4.2 Eksplorasi, Isolasi dan Identifikasi Jamur <i>Pyricularia oryzae</i>	8
3.4.3 Pemurnian Jamur <i>Pyricularia oryzae</i>	9
3.4.4 Peremajaan Isolat Bakteri	9
3.4.5 Perbanyak Massal <i>Paenibacillus polymyxa</i>	9
3.4.6 Uji Antagonis Terhadap <i>Pyricularia oryzae</i>	9
3.5 Pemeliharaan	10
3.6 Parameter Pengamatan	10
3.6.1 Identifikasi	10
3.6.2 Daya Hambat.....	10
3.6.3 Berat Kering Misellium	10
3.7 Data Analisis	11
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Hasil.....	12
4.1.1 Identifikasi <i>Pyricularia oryzae</i>	12
4.1.2 Presentase Daya Hambat.....	13
4.1.3 Berat Kering Miselium Jamur <i>Pyricularia oryzae</i>	16
4.2 Pembahasan	16
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
5.1 Kesimpulan.....	19
5.2 Saran.....	19

DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Akar tanaman padi	3
2.2 Daun tanaman padi.....	4
2.3 Malai tanaman padi	4
3.1 Skema penelitian	7
4.1 Hasil identifikasi <i>Pyricularia oryzae</i>	12
4.2 Uji daya hambat <i>Paenibacillus polymyxa</i> pada media PDA.....	15
4.3 Bentuk hifa <i>Pyricularia oryzae</i> setelah berinteraksi dengan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i>	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
4. 1 Presentase daya hambat <i>P. polomyxa</i> terhadap <i>P. oryzae</i> pengamatan hari ke 1-4	13
4. 2 Presentase daya hambat <i>P. polomyxa</i> terhadap <i>P. oryzae</i> pengamatan hari ke 5-7	14
4. 3 Berat Kering Miselium <i>Pyricularia oryzae</i>	16

LAMPIRAN

	Halaman
1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari pertama setelah inokulasi	24
1.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari pertama setelah inokulasi (Setelah transformasi)	24
1.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	24
2. Rata-rata daya hambat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari kedua setelah inokulasi	25
2.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari kedua setelah inokulasi (Setelah transformasi)	25
2.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	25
3. Rata-rata daya hambat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari ketiga setelah inokulasi	26
3.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari ketiga setelah inokulasi (Setelah transformasi)	26
3.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	26
4. Rata-rata daya hambat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari keempat setelah inokulasi	27
4.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari keempat setelah inokulasi (Setelah transformasi)	27
4.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	27
5. Rata-rata daya hambat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari kelima setelah inokulasi	28
5.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari kelima setelah inokulasi (Setelah transformasi)	28
5.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	28

6. Rata-rata daya hambat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari keenam setelah inokulasi	29
6.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari keenam setelah inokulasi (Setelah transformasi)	29
6.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	29
7. Rata-rata daya hambat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari ketujuh setelah inokulasi	30
7.1. Rata-rata daya hambatan bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i> pada hari ketujuh setelah inokulasi (Setelah transformasi)	30
7.2. Tabel hasil analisis sidik ragam	30
8. Rata-Rata Berat Kering Miselium	31
9. Pembuatan massal <i>Paenibacillus polymyxa</i>	31
10. Pembuatan konsentrasi bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i>	32
11. Uji daya hambat <i>Paenibacillus polymyxa</i> terhadap <i>Pyricularia oryzae</i>	32

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang berperan penting dalam mendukung keamanan pangan nasional. Ketahanan pangan suatu negara diukur dengan rasio ketersediaan pasokan dan konsumsi. Tingkat ketersediaan pangan harus lebih tinggi daripada tingkat pertumbuhan jumlah penduduk sehingga dapat memastikan kemudahan mendapatkan pangan bergizi bagi seluruh masyarakat (Mulyani *et al.*, 2020). Berdasarkan data BPS., (2024) produksi beras Provinsi Sumatera Selatan mencapai 2.775.069,26 ton. Hasil produksi beras tersebut belum mencapai potensi optimalnya. Rendahnya produktivitas beras di Indonesia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kurangnya pemupukan, penggunaan benih tidak bermutu dan pengendalian OPT yang tidak tepat sasaran (Moonik *et al.*, 2020).

Keberadaan patogen tanaman di lahan pertanian dapat menyebabkan tanaman mengalami gangguan fisiologis dan kerusakan fisik. Penyakit blas salah satu penyakit penting yang dapat menginfeksi tanaman padi pada dua fase yaitu, pada fase vegetative dan generative. Serangan penyakit blas pada fase vegetative dapat menginfeksi bagian daun padi sedangkan pada fase generatif menginfeksi bagian leher malai padi (Pamekas *et al.*, 2020). Penyakit blas menyebabkan kerugian hasil yang signifikan dan berpotensi mengancam ketahanan pangan global akibat kerusakan tanaman yang luas (Suganda & Wahda, 2021). Serangan blas dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen hingga 3,65 ton/ha (Ulate *et al.*, 2020).

Penggunaan bakteri antagonis telah terbukti sangat efektif dalam menekan perkembangan berbagai penyakit tanaman, menawarkan alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pestisida kimia. Sifat antibiosis yang dimiliki mikroba antagonis mampu menekan perkembangan patogen (Dwirani *et al.*, 2021). *Paenibacillus polymyxa* merupakan bakteri antagonis yang mampu memproduksi antibiotik polimiksin, serta memiliki kemampuan untuk memfiksasi nitrogen (Kantikowati *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Tuszahrohmi *et al.*, (2019) *P. polymyxa* menjadi agensia hayati yang dapat menekan serangan penyakit hawar daun pada tanaman jagung hingga 99,89%. Berdasarkan berbagai

manfaat yang dihasilkan oleh bakteri *P. polymyxa* penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi potensi *P. polymyxa* sebagai alternatif pengendalian penyakit blas pada padi yang disebabkan oleh *P. oryzae* pada tanaman padi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan kali ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dalam menghambat pertumbuhan.
2. Bagaimana potensi *Paenibacillus polymyxa* sebagai agens hayati pengendali *Pyricularia oryzae*.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan *Paenibacillus polymyxa* dalam melakukan penghambatan pertumbuhan patogen *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diduga *Paenibacillus polymyxa* mempengaruhi perkembangan *Pyricularia oryzae* secara *in vitro*.
2. Diduga terdapat konsentrasi *Paenibacillus polymyxa* optimum yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Pyricularia oryzae* secara *in vitro*

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai sumber informasi mengenai hasil uji kemampuan *Paenibacillus polymyxa* sebagai bakteri dalam menghambat perkembangan penyakit blas tanaman padi yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae* dan bakteri *Paenibacillus polymyxa* tersebut memiliki kemampuan patogenesis yang sehingga dapat digunakan sebagai biokontrol penyakit blas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, Y., El-Ashmony, R. M., & Abdelrhim, A. S. (2020). Detection of the Antibacterial Efficacy of *Paenibacillus polymyxa* Against *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in Rice Seedlings, and the Antimicrobial Related Genes. *Novel Research in Microbiology Journal*, 4(4), 939–954. <https://doi.org/10.21608/nrmj.2020.107545>
- Amoghavarsha, C., Pramesh, D., Nagaraj, B., Yadav, M., Naik, G., Naik, M., Alase, S., Chidanandappa, E., Huded, S., Raghunandana, A., & Manjunath, S. (2022). A Simplified Spore-drop Technique for Rapid Isolation of Rice Blast Pathogen *Magnaporthe oryzae* from the Infected Rice Leaf. *Oryza-An International Journal on Rice*, 59(4), 512–518. <https://doi.org/10.35709/ory.2022.59.4.14>
- Apriliani, L., Ifadatin, S., & Wardoyo, E. R. P. (2024). Hubungan Kekerbatan Padi Lokal di Kecamatan Teluk Batang Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat Berdasarkan Karakter Morfologi. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 17(1), 175–189. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v17i1.31057>
- BPS. (2024). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi, 2021-2023. Bps.Go.Id. [https://doi.org/\(Diakses pada 20 Juni 2024\)](https://doi.org/(Diakses pada 20 Juni 2024))
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). Illustrated Genera of Imperfect Fungi 4th. In *Ed. Burges Pub. Co.* <https://doi.org/10.2307/3756026>
- Bawantari, N. K. Su. A., Suprpta D N, & Khalimi, K. (2020). Uji Antagonistik *Bacillus siamensis* dan *Paenibacillus polymyxa* terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* KLCR2 Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(3), 187–197. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Dewi, A. S. K., Muliati, Zahra, S. F., Aprilia, M., Noviani, Salsabila, N., Hasliana, & Said, M. R. (2024). Metode Perbanyak Agen Pengendali Hayati. In *Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan*.
- Dwirani, N., Syi'bli, M. A., & Aini, L. Q. (2021). Pengujian Konsorsium Mikroba Antagonis Untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Bakteri Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(3), 72–77. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.3.1>
- Fajarfika, R., Ragsanjani, A., & Nurdiana, D. (2020). Eksplorasi Jamur Antagonis terhadap Penyebab Busuk Pelepah Padi (*Sarocladium oryzae*). *Jurnal Ilmiah Media Agrosains*, 6(2), 56–64.
- Hanif, A. (2018). Uji Antagonis Bakteri Endofit Asal Tanaman Jagung Terhadap *Fusarium* sp. Penyebab Penyakit Layu Fusarium. *Jurnal UMSU*.

- Irwan, C., & Mu'min, S. S. (2020). *Buku Saku Penyakit Padi*.
- Jumakir, Aswandi, & Aryunis. (2024). Identifikasi Karakteristik Agronomi dan Morfologi Beberapa Varietas Padi Lokal di Lahan Rawa Lebak. *Agrosaintek*, 8(1), 8–16.
- Kantikowati, E., Haris, R., Karya, & Anwar, S. (2018). Aplikasi Agen Hayati (*Paenibacillus polymixa*) terhadap Penekanan Penyakit Hawar Daun Bakteri Serta Hasil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa*)Var. Lokal. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(2), 134. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v6i2.97>
- Lestari, S. A., Kalsum, U., & Ramdan, E. P. (2021). Efikasi Beberapa Agens Hayati Terhadap Penekanan Pertumbuhan *Pyricularia grisea* Secara In Vitro. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 23(1), 31. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v23i1.48174>
- Lestari, S. A., Ramdan, E. P., & Kulsum, U. (2021). Identifikasi Penyebab Penyakit Blas Padi Pada Kombinasi Pola Tanam System of Rice Intensification (SRI) dan Jajar Legowo. *AGROPROSS, July 2021*, 312–321. <https://doi.org/10.25047/agropross.2021.235>
- Marwan, H., Nusifera, S., & Mulyati, S. (2021). Potensi Bakteri Endofit sebagai Agens Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Blas pada Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 328–333. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.328>
- Moonik, F. E., Kaunang, R., & Lolowang, T. F. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usaha Tani Padi Sawah Di Desa Tumani Kecamatan Maesaan. *Agri-Sosioekonomi Unsrat*, 16(1), 69–76. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.16.1.2020.27073>
- Mulyani, S., Fathani, A. T., & Purnomo, E. P. (2020). Perlindungan Lahan Sawah Dalam Pencapaian Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 13(2), 29–41. <https://doi.org/10.17969/rtp.v13i2.17173>
- Mumpuni, R. P., & Rohmah, A. J. (2021). Application of Biological Control *Paenibacillus polymyxa* Toward Bacterial Leaf Blight Disease in Rice Plant. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 637(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/637/1/012040>
- Nugraheni, A. septianingsih, Djauhari, S., Cholil, A., & Utomo, E. P. (2014). Potensi Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus*) sebagai Fungisida Nabati terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada Buah Apel (*Malus sylvestris* Mill). *Jurnal Hpt*, 2(4), 42–50.
- Pamekas, T., Harta, & Nurfatimah, I. (2020). Induksi Ketahanan Tanaman Padi terhadap Penyakit Blast Melalui Aplikasi Delapan Cendawan Endofit Isolat Bengkulu.

- Purwansyah, T. S., Rosanti, D., & Kartika, T. (2021). Morfometri Beberapa Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Pulau Rimau Banyuasin. *Indobiosains*, 3(2), 28.
- Sari, I. M., & Ilmiah, S. N. (2021). Penggunaan Bahan Dasar Kedelai Sebagai Media Kultur Alternatif *Paenibacillus polymyxa*. *Universitas Negeri Padang*, 1, 653–658. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/84>
- Shahriar, S. A., Imtiaz, A. A., Hossain, M. B., Husna, A., & Eaty, M. N. K. (2020). Rice Blast Disease. *Annual Research & Review in Biology*, 35(1), 50–64. <https://doi.org/10.9734/arrb/2020/v35i130180>
- Siregar, M., & Sulardi. (2018). Agribisnis Budidaya Padi. In *Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Panca Budi* (Issue September 2018).
- Suganda, T., & Wahda, S. K. (2021). Uji In Vitro Air Rebusan Daun dan Batang Porang (*Amorphophallus* sp.) Terhadap *Pyricularia oryzae* Penyebab Penyakit Blas pada Tanaman Padi. *Agrikultura*, 32(2), 103. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v32i2.34007>
- Suganda, T., Yulia, E., Widiyanti, F., & Hersanti, H. (2016). Intensitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada Padi Varietas Cihwang di Lokasi Endemik dan Pengaruhnya terhadap Kehilangan Hasil. *Agrikultura*, 27(3), 154–159. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i3.10878>
- Sukweenadhi, J., Balusamy, S. R., Kim, Y. J., Lee, C. H., Kim, Y. J., Koh, S. C., & Yang, D. C. (2018). A Growth-Promoting Bacteria, *Paenibacillus yonginensis* DCY84T Enhanced Salt Stress Tolerance by Activating Defense-related Systems in *Panax ginseng*. *Frontiers in Plant Science*, 9(July), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00813>
- Thangjam, B., Devi, P. S., Sinha, B., Chakrapani, K., Chanu, W. T., Devi, K. S., Singh, N. G., Devi, T. R., Singh, L., & Devi, Y. P. (2023). Screening of cultural media for the growth of foliar fungal disease pathogens associated with aromatic rice. *The Pharma Innovation*, 12(7), 549–554. <https://doi.org/10.22271/tpi.2023.v12.i7g.21230>
- Tuszahrohmi, N., Romadi, U., & Kurniasari, I. (2019). Efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam Pengendalian Penyakit Haur daun (*Helminthosporium turcicum*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2), 77–81. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i2.5578>
- Ulate, D., Amanupunnyo, H. R. D., Ririhena, R. E., & Leiwakabessy, C. (2020). Kejadian Penyakit Blas Pada Varietas Padi Inpari Sidenuk di Desa Waimital Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Pertanian Kepulauan*, 4(2), 69–79.
- Yu, Z., Zhu, Y., Fu, J., Qiu, J., & Yin, J. (2019). Enhanced NADH Metabolism Involves Colistin-induced Killing of *Bacillus subtilis* and *Paenibacillus polymyxa*. *Molecules*, 24(3). <https://doi.org/10.3390/molecules24030387>

Zhai, Y., Xiang Zhu, J., Meng Tan, T., Ping Xu, J., Rong Shen, A., Bin Yang, X., Lie Li, J., Bin Zeng, L., & Wei, L. (2021). Isolation and Characterization of Antagonistic *Paenibacillus polymyxa* HX-140 and its Biocontrol Potential Against *Fusarium* wilt of Cucumber Seedlings. *BMC Microbiology*, 21(75), 1–12.