

**SENYAWA METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* sp.  
SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP JAMUR PATOGEN TERBAWA  
BENIH JAGUNG**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi**



**Oleh:  
LARAS SETYOWATI  
NPM: 19025010090**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SENYAWA METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* sp.  
SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP JAMUR PATOGEN TERBAWA  
BENIH JAGUNG**

Oleh:

**LARAS SETYOWATI**

**NPM : 19025010090**

Telah diajukan pada tanggal : 28 Maret 2023

Telah diterima pada tanggal : 20 September 2023

Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

 25/9/23

**Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.**

**NIP. 19650422 199003 2001**



**Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.**

**NIP. 19660509 199203 1001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi S1  
Agroteknologi



**Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.**

**NIP. 19631208 199003 2001**



**Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.**

**NIP. 19660509 199203 1001**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**SENYAWA METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* sp.  
SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP JAMUR PATOGEN TERBAWA  
BENIH JAGUNG**

Oleh:

**LARAS SETYOWATI**

**NPM : 19025010090**

Telah diajukan pada tanggal : 28 Maret 2023

Telah diterima pada tanggal : 20 September 2023

Skripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



**Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.**

**NIP. 19650422 199003 2001**



**Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.**

**NIP. 19660509 199203 1001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi S1  
Agroteknologi



**Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.**

**NIP. 19631208 199003 2001**



**Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.**

**NIP. 19660509 199203 1001**

## SURAT PERNYATAAN

Berdasarkan Undang-Undang No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta dan Permendiknas No. 17 Tahun 2010, Pasal 1 Ayat 1 tentang plagiarisme, maka Saya sebagai Penulis Skripsi dengan judul **“Senyawa Metabolit Sekunder Bakteri Endofit *Bacillus* sp. sebagai Antifungi Terhadap Jamur Patogen Terbawa Benih Jagung”** menyatakan bahwa Skripsi tersebut diatas bebas dari plagiarism.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan saya sanggup mempertanggungjawabkan sesuai dengan hukum dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 20 September 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Laras Setyowati

NPM. 19025010090

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Senyawa Metabolit Sekunder Bakteri Endofit *Bacillus* sp. sebagai Antifungi terhadap Jamur Patogen Terbawa Benih Jagung” dengan lancar. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P. selaku dosen pembimbing utama skripsi, Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P. selaku Dosen pembimbing pendamping skripsi, Ibu Fathul Mukaromah, M.P. selaku supervisor laboratorium bakteriologi BBPPTP Surabaya, serta teman-teman khususnya Anisa Rizki Amalia dan Muhammad Luthfi Charismanda yang membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Penulisan skripsi mengenai senyawa metabolit sekunder bakteri endofit *Bacillus* sp. sebagai antifungi terhadap jamur patogen terbawa benih jagung ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senyawa metabolit sekunder bakteri endofit *Bacillus* sp. untuk menekan tingkat infeksi jamur patogen terbawa benih jagung serta potensinya dalam meningkatkan daya kecambah dan pertumbuhan tanaman jagung.

Diharapkan skripsi ini dapat memberikan pengetahuan bermanfaat bagi kehidupan masyarakat dan perkembangan ilmu di masa yang akan datang mengenai pengaruh senyawa metabolit sekunder bakteri endofit *Bacillus* sp. sebagai antifungi terhadap jamur patogen terbawa benih jagung. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, Agustus 2023

Penulis

**SENYAWA METABOLIT SEKUNDER BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* sp.  
SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP JAMUR PATOGEN TERBAWA  
BENIH JAGUNG**

*Secondary Secondary Metabolites of Bacillus sp. Endophytic Bacteria as  
Antifungal of Seed-Borne Pathogen Fungi on Maize Seed*

Laras Setyowati<sup>1\*</sup>, Arika Purnawati<sup>1</sup>, Tri Mujoko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

\*Email: [19025010090@student.upnjatim.ac.id](mailto:19025010090@student.upnjatim.ac.id)

**ABSTRAK**

Salah satu kendala dalam penyediaan benih jagung yang bermutu adalah adanya jamur patogen terbawa benih yang dapat mempengaruhi kualitas benih jagung dan menyebabkan penyakit pada tanaman jagung. Bakteri endofit *Bacillus* sp. telah banyak diteliti mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder sebagai antifungi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senyawa metabolit sekunder bakteri endofit *Bacillus* sp. untuk menekan tingkat infeksi jamur patogen terbawa benih jagung serta potensinya dalam meningkatkan daya kecambah dan pertumbuhan tanaman jagung pada metode *blotter test* dan *growing on test*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat taraf konsentrasi (10%, 15%, 20%, 25%) dan dua kode strain bakteri endofit *Bacillus* sp. (Bth-31a dan Bth-22). Hasil identifikasi jamur patogen terbawa benih jagung yaitu terdapat jamur *Fusarium* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Rhizopus* sp. Seluruh perlakuan benih menggunakan metabolit sekunder *Bacillus* sp. mampu menekan tingkat infeksi jamur patogen terbawa benih jagung yang dibandingkan dengan kontrol pada metode *blotter test* dan *growing on test*. Selain itu, perlakuan metabolit sekunder *Bacillus* sp. mampu meningkatkan daya kecambah dan pertumbuhan tanaman jagung metode *blotter test* dan *growing on test*.

**Kata Kunci:** *Bacillus* sp., Senyawa Metabolit Sekunder, Jagung, Jamur Patogen Terbawa Benih

## **ABSTRACT**

*One of the challenges in providing high-quality maize seeds is the presence of seed-borne pathogenic fungi, which can affect the seed quality and lead to diseases in maize plants. Endophytic bacteria Bacillus sp. have been extensively studied for their ability to produce secondary metabolites with antifungal properties. The aim of this research is to determine the effect of secondary metabolites produced by endophytic bacteria Bacillus sp. in suppressing the infection levels of seed-borne pathogenic fungi on maize seed, as well as its potential in enhancing germination and growth of maize plants using the blotter test and growing on test methods. This study employed a Completely Randomized Design with four concentration levels (10%, 15%, 20%, 25%) and two strains of endophytic bacteria Bacillus sp. (Bth-31a and Bth-22). The results of pathogenic fungi identification carried by maize seeds revealed the presence of Fusarium sp., Aspergillus flavus, Aspergillus niger, and Rhizopus sp. All seed treatments using secondary metabolites from Bacillus sp. managed to suppress the infection levels of seed-borne pathogenic fungi on maize seed compared to the control in both the blotter test and growing on test methods. Furthermore, the treatment with secondary metabolites from Bacillus sp. contributed to increased germination capacity and growth of maize plants in both the blotter test and growing on test methods.*

**Keywords:** *Bacillus sp., Maize, Secondary Metabolites Compound, Seed-borne Pathogen Fungi*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan .....	5
1.4. Manfaat .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Benih Jagung.....	6
2.1.1. Definisi Benih Jagung .....	6
2.1.2. Mekanisme Perkecambahan Benih Jagung .....	7
2.1.3. Penyimpanan Benih Jagung .....	8
2.2. Patologi dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih .....	9
2.2.1. Metode Pencucian benih.....	10
2.2.2. Metode Inkubasi .....	10
2.3. Patogen Terbawa Benih Jagung.....	11
2.3.1. <i>Fusarium</i> sp. ....	12
2.3.2. <i>Aspergillus</i> sp. ....	16
2.3.3. <i>Rhizopus</i> sp.....	19
2.4. Pengendalian Hayati Jamur Patogen Terbawa Benih Jagung.....	21
2.5. Bakteri Endofit.....	22
2.6. Agensia Hayati <i>Bacillus</i> sp. ....	23
2.7. Senyawa Metabolit Sekunder <i>Bacillus</i> sp.....	24
2.8. Senyawa Metabolit Sekunder di Lingkungan Alam .....	27
2.9. Hipotesis .....	28
III. METODE PENELITIAN.....	29
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	29
3.2. Alat dan Bahan.....	29
3.3. Rancangan Percobaan .....	29



3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.4.1. Persiapan.....	31
3.4.2. Peremajaan Isolat Bakteri Endofit <i>Bacillus</i> sp. ....	33
3.4.3. Produksi Metabolit Sekunder Bakteri Endofit <i>Bacillus</i> sp.....	33
3.4.4. Uji Perlakuan Benih Menggunakan Senyawa Metabolit Sekunder Bakteri Endofit <i>Bacillus</i> sp.....	33
3.5. Analisis Data.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Bakteri <i>Bacillus</i> sp. ....	38
4.2. Identifikasi Jamur Patogen Terbawa Benih Jagung.....	40
4.2.1. <i>Fusarium</i> sp. ....	40
4.2.2. <i>Aspergillus flavus</i> ....	41
4.2.3. <i>Aspergillus niger</i> ....	43
4.2.4. <i>Rhizopus</i> sp.....	43
4.3. Tingkat Infeksi dan Penekanan Tingkat Infeksi .....	45
4.4. Daya Kecambah .....	52
4.5. Pertumbuhan Tanaman Jagung.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN.....	68