

SKRIPSI

SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR



Oleh:
Lilis Ike Nur Cholifah
H0713104

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2017

**SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM
FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR**

SKRIPSI

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**



**Oleh:
Lilis Ike Nur Cholifah
H0713104**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2017**

SKRIPSI
SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM
FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR

Lilis Ike Nur Cholifah
H0713104

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof Dr. Ir. Hadiwiyono, M. Si
NIP. 196201161990021001

Salim Widono, SP., MP
NIP. 196707181994121001

Surakarta, September 2017

Fakultas Petanian
Universitas Sebelas Maret
Dekan,

Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.
NIP. 195602251986011001

SKRIPSI

SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Lilis Ike Nur Cholifah
H0713104

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal: 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar (derajat) Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Prof Dr. Ir. Hadiwiyono, M. Si
NIP. 196201161990021001

Salim Widono, SP., MP.
NIP. 196707181994121001

Ir. Supyani, M.P, M.Agr.Sc, Ph.d
NIP. 196610161993021001

PERNYATAAN

Dengan ini saya Nama: Lilis Ike Nur Cholifah NIM: H0713104 Program Studi: Agroteknologi menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul **“SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak ada unsur plagiarisme, falsifikasi, fabrikasi karya, data, atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dari pernyataan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Surakarta, September 2017

Yang menyatakan

Lilis Ike Nur Cholifah

NIM. H0713104

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Prof. Dr. Ir. Hadiwoyono, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi dan Pembimbing Utama atas segala arahan dan bimbingannya
3. Bapak Salim Widono, SP., MP. selaku Pembimbing Pendamping atas segala arahan dan bimbingannya
4. Ir. Supyani, M.P, M.Agr.Sc, Ph.D. selaku pembahas dan pembimbing akademik atas evaluasi, arahan dan masukannya
5. Semua dosen Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret atas pengetahuan serta ilmu yang diberikan
6. Bapak dan Ibu di rumah serta semua keluarga atas doa, bantuan, dan dukungannya
7. Anton, Rahmania, dan Inayah selaku teman penelitian selama hampir 1 tahun atas kerja sama dan bantuannya.
8. Sahabat Kloroplas 2013 atas segala bantuan dan dukungannya

Penulis telah berusaha secara maksimal untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Pisang (<i>Musa sp.</i>)	3
B. Penyakit Layu Fusarium Pisang	3
C. Bacillus Endofit sebagai Agen Hayati	5
D. Ubi Jalar Sebagai Bahan Dasar Formulasi Medium Perbanyakan Bacillus dengan Penambahan Molase	6
III. METODE PENELITIAN	8
A. Tempat dan Waktu Penelitian	8
B. Bahan dan Alat	8
C. Perancangan Penelitian	8
D. Pelaksanaan Penelitian	10
E. Pengamatan Peubah	13
F. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Kondisi Umum Penelitian	17
B. Sintasan Bacillus Endofit dalam Formulasi Medium Berbahan Baku Ubi Jalar dan Molase	19
C. Antagonisme Bacillus terhadap Layu Fusarium secara <i>In Vivo</i>	23
D. Pemacuan Pertumbuhan Bacillus Endofit pada Bibit Pisang	28

**DAFTAR ISI
(Lanjutan)**

	Halaman
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Intensitas penyakit layu Fusarium (%) pada bibit pisang varietas mas kirana yang diamati selama 1 bulan setelah diaplikasikan dengan formulasi Bacillus endofit	23
2.	Laju infeksi penyakit layu Fusarium pada bibit pisang varietas mas kirana setelah diaplikasikan dengan formulasi Bacillus endofit.....	25
3.	Data Luas Bawah Kurva Perkembangan Penyakit layu Fusarium pada bibit pisang varietas mas kirana selama 4 minggu setelah diaplikasikan Bacillus endofit.....	26
4.	Data Efektivitas Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada bibit pisang varietas mas kirana setelah transformasi data dengan $\text{SQRT}(X + 100)$ di minggu keempat setelah diaplikasikan Bacillus endofit	27
5.	Pertambahan tinggi tanaman, luas daun, dan diameter batang bibit pisang varietas mas kirana setelah diaplikasikan Bacillus endofit	28
6.	Data berat brangkas basah tanaman pisang varietas mas kirana setelah diaplikasikan Bacillus endofit	29
7.	Data panjang akar dan berat akar bibit pisang varietas mas kirana setelah diaplikasikan Bacillus endofit	31
8.	Analisis ragam pengaruh intensitas penyakit terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan pada minggu pertama pengamatan.....	41
9.	Analisis ragam pengaruh intensitas penyakit terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan pada minggu keempat pengamatan.....	41
10.	Analisis ragam pengaruh intensitas penyakit terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan pada minggu keempat pengamatan.....	41
11.	Analisis ragam pengaruh intensitas penyakit terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan pada minggu keempat pengamatan.....	41
12.	Analisis ragam pengaruh laju infeksi penyakit terhadap terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan.....	42
13.	Analisis ragam pengaruh luas di bawah kurva perkembangan penyakit terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	42

14. Analisis ragam pengaruh Efektivitas Pengendalian Penyakit (EPP) layu Fusarium terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	42
15. Analisis ragam pengaruh tinggi tanaman terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	42
16. Analisis ragam pengaruh luas daun terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	42
17. Analisis ragam pengaruh diameter batang terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	43
18. Analisis ragam pengaruh berat brangkasan basah tanaman terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	43
19. Analisis ragam pengaruh panjang akar terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	43
20. Analisis ragam pengaruh berat akar terhadap aplikasi formulasi Bacillus dengan perlakuan penyimpanan	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hasil uji virulensi Fusarium pada buah apel disertai kontrol (tanpa inokulasi Fusarium).....	17
2.	Hasil uji virulensi Fusarium pada bibit pisang disertai kontrol (tanpa inokulasi Fusarium).....	17
3.	Perubahan jumlah koloni Bacillus dalam formulasi medium berbahan baku ubi jalar dan penambahan molase selama 4 bulan.....	20
4.	Perubahan pH pada formulasi medium berbahan baku ubi jalar selama 4 bulan.....	22
5.	Sterilisasi LAF dengan sinar UV sebelum digunakan	38
6.	Platting media untuk peremajaan Bacillus.....	38
7.	Bacillus hasil peremajaan.....	38
8.	Pembuatan formulasi medi	38
9.	Pengukuran pH sebelum penyimpanan	38
10.	Penyimpanan formulasi Bacillus	38
11.	Pengenceran untuk penghitungan koloni	38
12.	Koloni Bacillus hasil pengenceran.....	38
13.	Gejala Fusarium pada batang.....	38
14.	Subkultur Fusarium.....	39
15.	Pembuatan suspensi Fusarium.....	39
16.	Suspensi Fusarium simpanan.....	39
17.	Penghitungan spora Fusarium	39
18.	Persiapan aplikasi Bacillus.....	39
19.	Aplikasi Bacillus	39
20.	Persiapan aplikasi Fusarium	39
21.	Aplikasi Fusarium.....	39
22.	Pengukuran tanaman.....	39
23.	Pemanenan brangkasan.	40
24.	Penimbangan berat brangkasan total.....	40
25.	Penimbangan replika daun	40
26.	Denah percobaan RAL dengan faktor tunggal penyimpanan Bacillus dalam formulasi medium	44

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Dokumentasi Penelitian	38
2.	Rekapitulasi Analisis Ragam Peubah Penelitian	41
3.	Denah Rancangan Lingkungan Penelitian	44
4.	Deskripsi Varietas Pisang Mas Kirana	46

RINGKASAN

SINTASAN BACILLUS ANTAGONIS FUSARIUM PISANG DALAM FORMULASI BERBAHAN BAKU UBI JALAR

Skripsi: Lilis Ike Nur Cholifah (H0713104). Pembimbing: Hadiwiyono dan Salim Widono. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Usaha budidaya pisang sebagai buah unggulan memiliki beberapa kendala salah satunya karena serangan *Fusarium oxysporum* Schlecht *f.sp.cubense* yang menyebabkan penyakit layu pada pisang. Beberapa metode pengendalian telah dilakukan untuk menekan pertumbuhan patogen ini namun hasilnya masih belum memuaskan. Upaya pengendalian saat ini lebih berfokus pada pengendalian terpadu dan berkelanjutan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan bakteri endofit. Salah satu bakteri endofit yang dapat digunakan adalah Bacillus yang diketahui memiliki berbagai mekanisme dalam menekan perkembangan patogen dan juga membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan Bacillus terkendala oleh harga yang cukup tinggi sehingga daya beli masyarakat masih cukup rendah. Pemilihan media berbahan murah dan efisien perlu dikembangkan agar dapat menghasilkan formulasi yang ekonomis dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara umum salah satunya dengan menggunakan ubi jalar dan molase. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi sintasan Bacillus selama penyimpanan dalam medium ubi jalar dan pengaruh penyimpanan terhadap kemampuan Bacillus dalam meningkatkan pertumbuhan dan menekan kejadian penyakit layu Fusarium pisang sehingga dapat dimanfaatkan secara luas sebagai agens pengendali hayati yang ekonomis dan berkualitas.

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2016 - Juni 2017 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman dan Rumah Kasa Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Formulasi medium yang diuji disimpan selama 0,5 bulan, 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan. Jumlah koloni dihitung menggunakan metode pengenceran dan *plating*. Penelitian lapang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan aplikasi Bacillus dan inokulasi Fusarium. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan intensitas penyakit layu Fusarium dilakukan 1 minggu sekali selama 4 minggu dimulai dari 1 minggu setelah inokulasi Fusarium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bacillus yang disimpan dalam formulasi berbahan baku ubi jalar dengan penambahan molase yang memiliki viabilitas tertinggi terdapat pada formulasi yang disimpan selama 1 bulan dengan pH formulasi yang terus mengalami fluktuasi selama waktu penyimpanan akibat adanya aktivitas bakteri. Aplikasi formulasi Bacillus endofit pada bibit pisang yang disimpan selama 0,5 bulan dan 3 bulan memiliki nilai efektivitas pengendalian penyakit terbaik dibandingkan perlakuan lain yang dibuktikan dengan rendahnya nilai intensitas penyakit pada perlakuan tersebut. Sementara itu, hasil pemacuan pertumbuhan bibit pisang yang diaplikasikan formulasi Bacillus dalam penyimpanan mampu membantu meningkatkan pertumbuhan bibit pisang yang dibuktikan dengan peningkatan beberapa pertumbuhan antara lain tinggi tanaman, luas daun, berat brangkasan basah tanaman, dan berat akar.

SUMMARY

SURVIVAL RATE OF BACILLUS AS FUSARIUM WILT ANTAGONIST ON THE SWEET POTATOES FORMULATION MEDIA

Bachelor Thesis: Lilis Ike Nur Cholifah (H0713104).. Supervisor: Hadiwiyono and Salim Widono. Agrotechnology Program, Faculty of Agriculture Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Banana cultivation as a superior commodity has several obstacles one of them due to *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *cubense* attack causing Fusarium wilt on banana. Several methods of control have been performed to suppress the growth of these pathogens but the results are still not satisfactory. Current control efforts focus more on integrated and sustainable control. One alternative that can be done is by using endophytic bacteria. One of the endophytic bacteria that can be used is Bacillus which is known to have various mechanisms in suppressing the development of pathogens and also helps increase plant growth. The utilization of Bacillus is hampered by high prices so that people's purchasing power is still quite low. Selection of cheap and efficient media needs to be developed in order to produce economical formulations and can be utilized by the public in general one of them by using sweet potatoes and molasses. This study aims to evaluate survival rate of Bacillus in the formulation of sweet potato-based medium during storage and storage effect on Bacillus's ability to increase growth and suppress incidence of Fusarium wilt disease so that it can be widely used as an economical and qualified biological control agent.

The research was conducted from October 2016 - June 2017 at Pest and Disease Laboratory and Screen House at Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University. Media formulations were stored for 0.5 months, 1 month, 2 months, 3 months, and 4 months. The number of colonies was calculated using dilution method and plating. Field research was conducted using Completely Randomized Design (CRD). with Bacillus application and Fusarium inoculation treatments. Each treatment was repeated 3 times. Observation of intensity of Fusarium wilt disease was done once a week for 4 weeks starting from 1 week after Fusarium inoculation.

The results showed that Bacillus stored in a sweet potato-based formulation with the addition of molasses having the highest viability was found in formulations stored for 1 month with a pH formulation that continued to fluctuate during storage time due to bacterial activity. Application of Bacillus endophytic formulation in banana seedlings stored for 0.5 months and 3 months had the best disease management effectiveness value compared to other treatments as evidenced by the low value of disease intensity in the treatment. Meanwhile, the result of the growth of banana seedlings that was applied to the formulation of Bacillus in storage was able to help increase the growth of banana seedlings as evidenced by the increase of some growth such as plant height, leaf area, weight of plant wet stack, and root weight.