

SKRIPSI

**UJI BAKTERI ANTAGONISME *Paenibacillus Polymyxa*
TERHADAP PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG
KELAPA SAWIT (*Ganoderma* sp)**

OLEH:

**ANGGIAT MANALU
NIM : 2027002**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
ROKAN HULU**

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI : UJI BAKTERI ANTAGONISME
Paenibacillus Polymyxa TERHADAP
PENYAKIT BUSUK PANGKAL
BATANG KELAPA SAWIT (*Ganoderma*
sp)

NAMA : ANGGIAT MANALU

NIM : 2027002

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

Disetujui :

Pembimbing 1

Pembimbing II



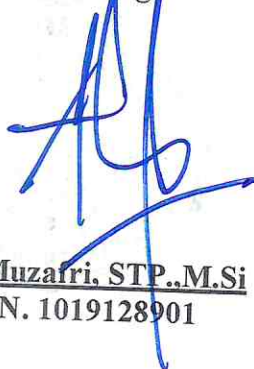
Dr. Yuliana Susanti, SP., M.Si
NIDN. 1027078103



Ir. Edward Bahar, MP., Ph.D
NIDN. 1024066401

Mengetahui,

Ketua program Studi
Agroteknologi



Al Muzafri, STP., M.Si
NIDN. 1019128901

Dekan
Fakultas Pertanian



Lufita Nur Alfiah, SP., M.Si
NIDN. 1013038203

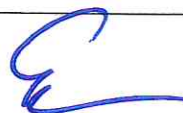
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI

NAMA : ANGGIAT MANALU

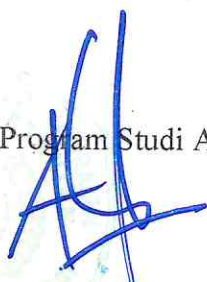
NIM : 2027002

PRODI : AGROTEKNOLOGI

JUDUL SKRPSI : UJI BAKTERI ANTAGONISME *Paenibacillus Polymyxa*
TERHADAP PENYAKIT BUSUK PANGKAL
BATANG KELAPA SAWIT (*Ganoderma* sp)

No	NAMA PENGUJI	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	Dr.Yuliana Susanti, SP.,M.Si	KETUA PENGUJI I	
2.	Ir. Edward Bahar, MP.,Ph.D	ANGGOTA PENGUJI II	
3.	Al Muzafri, STP.,M.Si	ANGGOTA PENGUJI III	
4.	Khusnu Abdilah Siregar, MP	ANGGOTA PENGUJI IV	
5.	Muhammad Alfatih, M.P	ANGGOTA PENGUJI V	

Mengetahui, Ketua Program Studi Agroteknologi


Al Muzafri, STP.,M.Si
NIDN : 1019128901

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggiat Manalu

NIM : 2027002

Program Studi : Agroteknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian besar, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Rokan Hulu, Juli 2024

Yang menyatakan

 Anggiat Manalu
NIM : 2027002

RIWAYAT HIDUP



ANGGIAT MANALU Lahir Bengkulu pada tanggal 09 April 2001. Penulis merupakan anak ke 4 dari 6 bersaudara dari pasangan bapak Polarianus Manalu dan Ibu Sarliani Rante Allo. Riwayat pendidikan dimulai dari SDN 007 Ujung Batu pada tahun 2007, tamat pada tahun 2013, melanjutkan ke SMPN 3 Ujung Batu, tamat pada tahun 2016, dan Melanjutkan ke SMAN 2 Ujung Batu, tamat pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan pendidikan di Universitas Pasir Pengaraian (UPP) pada tahun 2020-2024 dengan mengambil S1 program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, melaksanakan program magang di PT. Sawit Asahan Indah yang berlokasi di Desa Sei Kuning, Kecamatan Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Pada Tahun 2023

Setelah itu penulis menyusun skripsi dengan judul Uji Bakteri Antagonisme *Paenibacillus Polymyxa* Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma* sp)

MOTTO

“Berusahlah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna”

(Albert Einstein)

“Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa, selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha”

(Irwanto Syamsualam)

RINGKASAN

Anggiat Manalu, NIM 2027002 “Uji Bakteri Antagonisme *Paenibacillus Polymyxa* Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma* Sp)”. Dibimbing oleh Dr. Yuliana Susanti, SP., M.Si Dan Ir. Edward Bahar, MP.,Ph.D

Kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* jacq). adalah komoditas utama perkebunan di Indonesia yang diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Permasalahan utama yang dihadapi perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah rendahnya produktivitas, diantaranya adanya serangan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma* sp. pada tanaman kelapa sawit (Ditjenbun, 2021). Di beberapa kebun Indonesia, penyakit jamur *Ganoderma* sp. telah menyebabkan kematian kelapa sawit hingga 80% atau lebih populasi kelapa sawit dan hal tersebut menyebabkan penurunan produk kelapa sawit (Purba *et al.* 2019). Potensi kerugian akibat penyakit jamur *Ganoderma* sp. di Indonesia diperkirakan mencapai lebih dari 250 juta dolar pertahun untuk kejadian penyakit di lapangan (Priwiratama dan Susanto, 2020). Jamur *Ganoderma* sp. menginfeksi jaringan akar tanaman inangnya dan berkembang di bawah permukaan tanah. Gejala ringan yang terlihat dari serangan jamur *Ganoderma* sp. ini adalah tanaman menjadi layu, jumlah helai daun berkurang, dan tanaman tidak berkembang (Hidayati *et al.* 2015).

Pengendalian secara hayati dengan menggunakan *Paenibacillus polymyxa* termasuk golongan bakteri antagonis yang bisa digunakan sebagai pengendalian beberapa jenis penyakit pada tanaman pangan dan hortikultura serta menghasilkan antibiotik *polimiksin* yang memiliki daya hambat terhadap aktivitas mikroorganisme lain (Kantikowati *et al.* 2018, Syamsiah, 2015). Bakteri *P. polymyxa* dapat digunakan sebagai agen biokontrol untuk menekan penyakit hawar daun bakteri (HDB) secara *in planta* sebesar 62,5% (Khasanah, 2020). Serta dapat mengendalikan cendawan *Botryosphaeria dothidea* yaitu patogen penyebab bercak pada tanaman naga dengan persentase penghambatan sebesar 66,67% *in vitro* (Khan *et al.* 2020). Persentase daya hambat *P. polymyxa* tertinggi

terjadi terhadap pada tanaman padi *oryzae* yaitu sebesar 73,67% (Hong *et al.* 2016). Menurut susanti *et.al* (2021) melaporkan bahwa *P. polymyxa* 32/77 mampu menekan penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *ralstonia solanacearum*. Berdasarkan permasalahan ini, maka penting untuk dikaji kemampuan bakteri *P. polymyxa* terhadap patogen yang lain. *P. polymyxa* mempunyai kemampuan antagonis tinggi dalam mengendalikan patogen tanaman (Jannah dan Hakim, 2023). Berdasarkan latar belakang. Penelitian, maka perlu dikaji upaya pengendalian penyakit tanaman dengan uji antagonisme bakteri *P. polymyxa* terhadap jamur patogen.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Program Studi Agroteknologi, Fakultas pertanian, Universitas Pasir Pengaraian, Kumu Desa Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu. Waktu Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan April sampai Mei 2024. Metode penelitian terbagi dua yaitu dilapangan dan dilaboratorium. Dilapangan Pengambilan sampel tanaman sawit yang terinfeksi penyakit busuk pangkal batang. Sedangkan dilaboratorium, uji daya hambat bakteri antagonis indegenous (*P. Polymyxa*) B32/77. Berasal dari isolasi tanaman eukaliptus terhadap jamur patogen *G. boninense* menggunakan metode *cross streak* dan dilakukan secara *duplo*. Menggoreskan sepertiga bagian dari diameter cawan petri, selebar 3 cm antara kedua isolat.

Hasil uji antagonis bakteri *Paenebacillus Polymixa* B32/77 terhadap *Ganoderma boninense* menunjukan bakteri *P. Polymixa* B32/77 tidak mampu menghambat pertumbuhan *G. boninense*. Hal ini disebabkan senyawa yang dimiliki *G. boninense* lebih kuat dari pada *P. Polymixa* B32/77. *G. boninense* memiliki senjata untuk melumpukan lawanya dengan senyawa aktif *G. boninense* tersebut antara lain, *polisakarida*, *lusiderik*, *ganoderik* (*triterpenoid*), *lusiderik*, *ganodermik*, *ganoderenik*, *ganolusidik*, asam *aplanosidik*, protein, asam amino, nukleotida, *alkaloid*, *steroid*, *lakton*, asam lemak dan enzim.

ABSTRAK

Anggiat Manalu, NIM 2027002 “Uji Bakteri Antagonisme *Paenibacillus Polymyxa* Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit (*Ganoderma Sp*)”. Dibimbing oleh Dr. Yuliana Susanti, SP., M.Si Dan Ir. Edward Bahar, MP.,Ph.D

Permasalahan utama yang dihadapi perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah rendahnya produktivitas, diantaranya adanya serangan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma sp.* pada tanaman kelapa sawit. Uji bakteri antagonisme *Paenibacillus Polymyxa* terhadap penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit (*Ganoderma sp*). Telah dilaksanakan pada bulan april sampai mei 2024. Pengujian daya hambat bakteri terhadap jamur patogen menggunakan metode *cross streak* dan dilakukan secara *duplo*, dimodifikasikan yaitu dengan menggoreskan agen hayati uji secara menyeluruh pada sepertiga bagian dari diameter cawan petri, selebar 3 cm antara kedua isolat. Kemudian dinokulasikan pada cawan petri yang berisi PDA. Hasil uji antagonis bakteri *Paenibacillus Polymyxa* B32/77. Terhadap *Ganoderma boninense*. Menunjukkan bakteri *P. Polymyxa* B32/77 tidak mampu menghambat pertumbuhan *G. boninense* Hal ini disebabkan senyawa yang dimiliki *G. boninense* lebih kuat dari pada *P. Polymyxa* B32/77. *G. boninense* memiliki senjata untuk melumpukan lawanya dengan senyawa aktif *G. boninense* tersebut antara lain, polisakarida, lusiderik, ganodermik, asam aplanosidik, nukleotida, alkaloid, steroid, lakton, dan enzim. Uji antagonis pembandingan juga dilakukan dalam penelitian ini, yang mana uji antagonis *P. Polymyxa* B32/77 terhadap *Ralstonia solanacearum* menunjukkan *P. Polymyxa* B32/77 mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum*. bahwa *P. Polymyxa* B32/77 yang berasal dari isolasi tanaman eukaliptus mampu menghambat pertumbuhan *R. Solanacearum*

Kata Kunci : *Paenibacillus Polymyxa* B32/77, *Ganoderma boninense*, tanaman kelapa sawit

ABSTRACT

Anggiat Manalu, NIM 2027002 "Testing the bacterial antagonism of *Paenibacillus Polymyxa* against oil palm stem rot (*Ganoderma* Sp)". Supervised by Dr. Yuliana Susanti, SP., M.Si and Ir. Edward Bahar, MP., Ph.D

The main problem faced by oil palm plantations in Indonesia is low productivity, including attacks by stem rot disease caused by the fungus *Ganoderma* sp. on oil palm plants. Test of bacterial antagonism of *Paenibacillus Polymyxa* against oil palm stem rot disease (*Ganoderma* sp). It was carried out from April to May 2024. Testing for bacterial inhibition of pathogenic fungi used the cross streak method and was carried out in duplicate, modified by smearing the test biological agent thoroughly on one third of the diameter of the petri dish, 3 cm wide between the two isolates. Then it was inoculated in a petri dish containing PDA. Results of the *Paenibacillus Polymyxa* B32/77 bacterial antagonist test. Against *Ganoderma boninense*. This shows that the *P. Polymyxa* B32/77 bacteria is unable to inhibit the growth of *G. boninense*. This is because the compounds contained in *G. boninense* are stronger than those of *P. Polymyxa* B32/77. *G. boninense* has weapons to paralyze its opponents with the active compounds of *G. boninense*, including polysaccharides, lusideric, ganodermic, aplanosidic acid, nucleotides, alkaloids, steroids, lactones and enzymes. A comparative antagonist test was also carried out in this study, where the antagonist test of *P. Polymyxa* B32/77 against *Ralstonia solanacearum* showed that *P. Polymyxa* B32/77 was able to inhibit the growth of *R. solanacearum*. that *P. Polymyxa* B32/77 which comes from isolated eucalyptus plants is able to inhibit the growth of *R. Solanacearum*

Keywords: *Paenibacillus Polymyxa* B32/77, *Ganoderma boninense*, oil palm plants

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan yang maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Bakteri Antagonisme *Paenibacillus Polymyxa* Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang kelapa Sawit (*Ganoderma* sp)” skripsi merupakan syarat melaksanakan penelitian sebagai tugas akhir dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan, dan serta memberi dukungan baik dan berupa nasehat maupun pendanaan untuk kelancaran terselesainya proses perkuliahan ini.
2. Ibu Lufita Nur Alfiah, SP., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Al Muzafri, S.TP., M.Si Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian.
4. Ibu Dr. Yuliana Susanti, SP., M.Si sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang tak terhingga demi kesempurnaan proposal ini.
5. Bapak Ir, Edward Bahar, MP., Ph.D sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan dan arahan untuk kemajuan dan kesempurnaan proposal ini.
6. Bapak dan ibu dosen program studi agroteknologi yang telah memberi ilmu serta pengalaman yang tak terhingga kepada penulis.

7. Kepada teman-teman mahasiswa agroteknologi yang telah memberikan dukungannya dan semangat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran pembaca dan semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Pasir Pengaraian, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	ix
RIWAYAT HIDUP.....	v
RINGKASAN.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq).....	5
2.2 Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Tanaman Kelapa Sawit.....	7
2.3 Bakteri Endofit.....	9
2.3.1 Bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i>	10

BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.3.1 Lapangan.....	13
3.3.1.1 Pengambilan Sampel.....	13
3.3.2 Laboratorium.....	14
3.3.2.1 Pembuatan Media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	14
3.3.2.2 Pembuatan Media <i>Natrium Agar</i> (NA).....	14
3.3.2.3 Sterilisasi Alat.....	15
3.3.2.4 Isolasi Jamur <i>Ganoderma</i> sp.....	15
3.3.2.5 Identifikasi Jamur <i>Ganoderma</i> sp.....	15
3.3.2.6 Peremajaan Isolat Bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> B32/77.....	15
3.3.2.7 Peremajaan Isolat Jamur <i>Ganoderma</i> sp.....	15
3.4 Parameter Pengamatan.....	16
3.4.1 Karakteristik Makroskopis Dan Mikroskopis <i>Ganoderma</i> sp ...	16
3.4.2 Laju Pertumbuhan Jamur <i>Ganoderma</i> sp.....	16
3.4.3 Uji Daya Hambat Bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> B32/77 Terhadap Jamur <i>Ganoderma</i> sp.....	17
3.5 Analisis Data.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Gejala Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Tanaman Kelapa Sawit.....	19

4.2 Identifikasi Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Tanaman	
Kelapa Sawit.....	20
4.3 Laju Pertumbuhan Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	22
4.4 Uji Daya Hambat Bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> B32/77	
Terhadap Jamur Patogen <i>Ganoderma boninense</i>	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis <i>Ganoderma</i> <i>boninense</i>	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penyakit Busuk Pangkal Batang.....	8
Gambar 2.2 Bakteri <i>Paenibacillus Polymyxa</i> B32/77.....	13
Gambar 3.1 Uji Antagonis Bakteri <i>P. polymyxa</i> Terhadap Jamur Patogen.....	18
Gambar 4.1 Penyakit Jamur (<i>Ganoderma boninense</i>) Pada Tanamam Kelapa Sawit.....	19
Gambar 4.2 Laju Pertumbuhan Jamur (<i>Ganoderma boninense</i>).....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit.	34
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	35