

**PENGARUH KONSORSIUM BAKTERI RIZOSFER
TERHADAP PERTUMBUHAN *Blood Disease Bacteria* (BDB)
PENYEBAB PENYAKIT DARAH
TANAMAN PISANG(*Musa paradisiaca* L.)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**VERONICA WIJAYA
15032010/2015**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

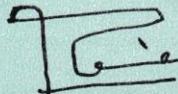
**PENGARUH KONSORSIUM BAKTERI RIZOSFER TERHADAP
PERTUMBUHAN BLOOD DISEASE BACTERIA (BDB) PADA
TANAMAN PISANG (*Musa paradisiaca* L.)**

Nama : Veronica Wijaya
NIM : 15032010
Program Studi : Biologi
Juruan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

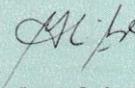
Padang, 29 Juli 2019

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Disetujui Oleh,
Pembimbing



Dr. Azwir Anhar, M.Si
NIP. 19561231 198803 1009



Dr. Linda Advinda, M.Kes.
NIP. 19610926 198903 2003

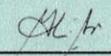
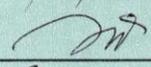
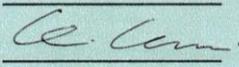
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Biologi
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang**

Judul : Pengaruh Konsorsium Bakteri Rizosfer Terhadap
Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB)
Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang (*Musa
paradisiaca* L.)
Nama : Veronica Wijaya
NIM : 15035010
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 29 Juli 2019

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Linda Advinda, M.Kes.	 _____
2. Anggota : Dr. Irdawati, M.Si.	 _____
3. Anggota : Irma Leilani EkaPutri, M.Si.	 _____

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

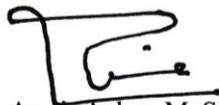
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Veronica Wijaya
NIM/BP : 15032010/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Pengaruh Konsorsium Bakteri Rizosfer Terhadap Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) ” adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Azwir Anhar, M. Si.
NIP.19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Veronica Wijaya
NIM. 15032010

Pengaruh Konsorsium Bakteri Rizosfer terhadap Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.)

Veronica Wijaya

ABSTRAK

Pisang (*Musa* sp.) merupakan komoditas penting di Indonesia yang dapat mendukung ketahanan pangan, menyediakan kalori, bahkan dapat mendatangkan devisa negara. Produksi pisang di Sumatera Barat mulai menurun dari tahun ke tahun, hal ini dapat disebabkan oleh *Blood Disease Bacteria* (BDB). Pemanfaatan isolat tunggal dari agens hayati pseudomonad fluoresen dapat mengendalikan BDB. Namun, penggunaan konsorsium mikroba cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan isolat tunggal, karena campuran populasi mikroba agens hayati membentuk sinergisme untuk memaksimalkan potensi diantara sesama agens hayati. Konsorsium bakteri dapat di isolasi di daerah rizosfer tanaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsorsium bakteri terhadap pertumbuhan BDB dan mendapatkan konsorsium bakteri terbaik dalam menghambat pertumbuhan BDB. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data deskriptif ditampilkan dalam bentuk gambar, dan data eksperimen berupa diameter zona hambat. Data dianalisis menggunakan uji *Analisis of Varians* (ANOVA) dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) dengan taraf nyata 5%. Hasil penelitian memperlihatkan semua konsorsium bakteri rizosfer dapat menghambat pertumbuhan BDB. Diantara konsorsium bakteri rizosfer RMM, RD, RS, RC, RH, RR 3 menunjukkan beda nyata dalam membentuk zona hambat, yakni konsorsium bakteri RC, RH dan RR.

Kata Kunci : Konsorsium, Konsorsium Bakteri Rizosfer, *Blood Disease Bacteria*, Penyakit Darah Tanaman Pisang.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Konsorsium Bakteri Rizosfer Terhadap Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.)”. Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Si. sebagai pembimbing , yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Abdul Razak, M.Si. sebagai pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat dan saran selama di jurusan Biologi.
3. Ibu Dr. Irdawati, M.Si. Dan Ibu Irma Leilani Eka Putri, M.Si. tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
6. Keluarga besar Biologi Sains 2015 yang selalu memberikan dukungan serta

doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skrikpsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah	4
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Pisang	5
B. Blood Disease Bacteria (BDB)	7
C. Konsorsium Bakteri Rizosfer.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
A. Jenis penelitian.....	11
B. Waktu dan Tempat penelitian	11
C. Alat dan Bahan.....	11
D. Prosedur penelitian	12
E. Analisis data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil Penelitian	18
B. Pembahasan.....	22
BAB V PENUTUP	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR

1. Buah pisang yang terserang BDB 7
2. Zona hambat..... 21

DAFTAR TABEL

TABEL

1. Pengamatan jenis konsorsium bakteri rizosfer secara makroskopis	18
2. Uji hipersensitif konsorsium bakteri rizosfer pada daun tembakau	20
3. Diameter Zona hambat	20
4. Hasil ANOVA.....	21
5. Hasil uji DNMRT.....	22

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pisang (*Musa sp.*) merupakan komoditas penting di Indonesia yang dapat mendukung ketahanan pangan, menyediakan kalori, bahkan dapat mendatangkan devisa negara. Namun, produksi pisang di Sumatera Barat mulai menurun. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2019) luas area panen pisang di Sumatera Barat berkurang sebanyak 7,86% untuk kurun waktu dari tahun 2013-2017. Seiring menurunnya luas area panen sebanyak 7,86% maka angka panen buah pisang pun juga menurun. Menurut Advinda *et al.*, (2007) penurunan produksi pisang di Sumatera Barat disebabkan gangguan hama dan penyakit, antara lain penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Blood Disease Bacteria* (BDB).

Tanaman pisang yang diserang BDB memperlihatkan gejala layu total pada tanaman yang masih muda namun daun tidak menguning. Pada tanaman pisang yang sudah tua gejala paling menonjol terlihat pada buahnya, yakni buah berlendir dan berwarna kemerahan (Alvarez *et al.*, 2010). Sedangkan Mackie *et al.*, (2007) melaporkan gejala awal dari penyakit terlihat pada tepi daun muda pertama yang menguning, kemudian dengan cepat tangkai daun kolaps, dan akhirnya nekrotik. Gejala dalam yang lebih spesifik dari penyakit ini adalah jaringan pembuluh yang berubah warna dari coklat muda sampai coklat tua, dan bila tanaman dipotong akan keluar *ooze*.

Banyak petani masih menggunakan produk berbahan kimia yang tidak ramah lingkungan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman pisa

Namun, pemanfaatan agens hayati untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman pisang dapat menjadi salah satu alternatif. Advinda *et al.*, (2013) melaporkan pemanfaatan isolat tunggal dari agens hayati pseudomonad fluoresen dapat mengendalikan BDB, meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketersediaan fosfat bagi tanaman, dan menghasilkan senyawa yang merupakan sinyal bagi tanaman untuk memproduksi metabolit sekunder yang bersifat antimikroba (fitoaleksin). Deshwal dan Kumar (2013) melaporkan, beberapa spesies dari pseudomonad fluoresen menghasilkan siderofor, antimikroba HCN, IAA, dan senyawa pelarut fosfat, serta memperlihatkan aktivitas pemacu pertumbuhan tanaman.

Saat ini eksplorasi agens hayati mengarah kepada konsorsium agens hayati. Konsorsium merupakan campuran populasi mikroba dalam bentuk komunitas yang mempunyai hubungan kooperatif, komensal, dan mutualistik (Okoh, 2006). Anggota komunitas yang mempunyai hubungan akan berasosiasi, sehingga lebih berhasil mendegradasi senyawa kimia dibandingkan isolat tunggal. Hubungan antar bakteri konsorsium dalam keadaan substrat yang mencukupi tidak akan saling mengganggu, tetapi saling bersinergi. Penggunaan konsorsium mikroba cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan isolat tunggal, karena diharapkan enzim dari tiap jenis mikroba dapat saling melengkapi untuk bertahan hidup menggunakan sumber nutrisi yang tersedia dalam media tumbuh (Siahaan *et al.*, 2013).

Sinergisme bakteri mendorong aktivitas metabolisme dalam kultur campuran bakteri. Sinergisme bakteri juga mendorong produksi β 1,4-glucosidase.

Semakin kompleks substrat kultur campuran bakteri akan mempengaruhi cara bakteri tersebut berinteraksi (Deng dan Wang, 2016).

Campuran populasi mikroba berupa agens hayati membentuk sinergisme untuk memaksimalkan potensi diantara sesama agens hayati (Putra dan Giyanto, 2014). Maemunah *et al.*, (2016) melaporkan campuran agens hayati pseudomonad fluoresen dan EM4 dapat menghambat pertumbuhan BDB secara *in vitro*. Sedangkan Fitri dan Gofar (2009) menyatakan konsorsium A (yang terdiri dari *Pseudomonas fluorescens*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacter aerogenes*) dan konsorsium B (yang terdiri dari *P. aeruginosa*, *P. diminuta*, *K. pneumonia*, dan *Bulkholderia cepacia*) mempunyai kemampuan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman padi.

Konsorsium bakteri dapat di isolasi di daerah rizosfer tanaman. Rizosfer merupakan tempat hidup bagi jutaan mikroorganisme. Mikroorganisme yang hidup di sekitar tanah memiliki peran penting dalam dunia pertanian seperti fiksasi nitrogen, membantu penyerapan unsur hara, pelarutan fosfat, merangsang pertumbuhan tanaman dan sebagai biokontrol patogen (Munif dan Hipi, 2011)

Telah dilakukan isolasi konsorsium bakteri rizosfer di daerah Sungai Bangek, Lubuk Minturun, Sumatera Barat pada 3 November 2018. Dari hasil isolasi tersebut didapatkan 6 konsorsium bakteri yakni, RMM diisolasi dari rizosfer tanaman Senggani (*Melastoma malabatricum*), RD diisolasi dari rizosfer tanaman Simpur (*Dillenia sp.*), RS diisolasi dari rizosfer tanaman Salam-salaman, RC(diisolasi dari rizosfer tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*), RH diisolasi dari rizosfer rizosfer tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*), RR diisolasi dari

rizosfer tanaman famili Rubiaceae.

Sejauh ini belum ada laporan mengenai pengaruh konsorsium bakteri rizosfer terhadap pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) penyebab penyakit darah tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul

“Pengaruh Konsorsium Bakteri Rizosfer Terhadap Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.)”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsorsium bakteri terhadap pertumbuhan BDB?
2. Konsorsium bakteri manakah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan BDB?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsorsium bakteri terhadap pertumbuhan BDB
2. Mengetahui konsorium bakteri terbaik dalam menghambat pertumbuhan BDB

D. Manfaat

1. Menambah wawasan dan khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang fitopatologi.
2. Memberi informasi kepada masyarakat, khususnya bagi dunia pertanian untuk mengetahui penggunaan konsorsium bakteri pada penyakit tanaman yang disebabkan oleh BDB.

Sebagai acuan dalam mengembangkan konsorsiumm bakteri untuk mengatasi penyakit BDB.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Pisang

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tanaman dalam golongan terna monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu. Batang semu ini merupakan tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat dan teratur. Percabangan tanaman bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian bawah batang pisang menggebung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang. Buah pisang umumnya tidak berbiji atau bersifat partenokarpi (Tjitrosoepomo,1991).

Klasifikasi tanaman pisang kepok menurut Des (2007), sebagai berikut :

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledoneae
Ordo	: Scitaminae (Zingiberales)
Familia	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i> L.

Menurut sejarah, pisang berasal dari Asia Tenggara yang oleh para penyebar agama Islam disebarkan ke Afrika Barat, Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Selanjutnya pisang menyebar ke seluruh dunia, meliputi daerah tropis dan sub tropis. Negara-negara penghasil pisang yang terkenal diantaranya Brasil, Filipina,

Panama, Honduras, India, Ecuador, Thailand, Karibia, Columbia, Meksiko, Venezuela dan Hawaii. Indonesia merupakan negara penghasil pisang nomor empat di dunia (Satuhu *et al.*, 2008). Pengembangan dan persebaran pisang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain iklim, media tanam dan ketinggian tempat. Namun demikian 90% produksi pisang masih digunakan untuk konsumsi dalam negeri, sedangkan untuk ekspor hanya 10% (Suhartanto *et al.*, 2008). Oleh karena itu pisang telah ditetapkan sebagai salah satu komoditas buah unggulan Nasional.

Pisang memiliki kandungan vitamin yang tinggi, terutama provitamin A, yaitu betakaroten, sebesar 45 mg per 100 g berat kering. Pisang juga mengandung vitamin B, yaitu tiamin, riboflavin, niasin, dan vitamin B6 (piridoxin). Kandungan vitamin B6 pisang cukup tinggi, yaitu sebesar 0,5 mg per 100 g. Selain berfungsi sebagai koenzim untuk beberapa reaksi dalam metabolisme, vitamin B6 berperan dalam sintesis dan metabolisme protein, khususnya serotonin. Serotonin diyakini berperan aktif sebagai neurotransmitter dalam kelancaran fungsi otak. Vitamin B6 juga berperan dalam metabolisme energi yang berasal dari karbohidrat. Peran vitamin B6 ini jelas mendukung ketersediaan energi bagi otak untuk aktivitas sehari-hari (Satuhu *et al.*, 1992).

Nutrisi pisang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis buah-buahan lain. Berdasarkan cara mengkonsumsinya pisang dikelompokkan dalam dua golongan yaitu *banana* dan *plantain*. *Banana* adalah pisang yang lebih sering dikonsumsi dalam bentuk segar setelah buah matang. Sedangkan *plantain* adalah pisang yang dikonsumsi setelah diolah menjadi produk makanan lain seperti

keripik pisang, sale pisang, selai pisang, pisang goreng dan lain sebagainya (Sundari dan Komari, 2010)

B. *Blood Disease Bacteria (BDB)*

BDB adalah bakteri tular tanah yang sulit dikendalikan. Tanaman yang terserang bakteri ini akan memperlihatkan gejala layu pada setiap fase pertumbuhan tanaman pisang (Stansbury *et al.*, 2001). Nama latin dari BDB masih belum ada kesepakatan, kadang-kadang disebut *Ralstonia solanacearum*. Fegan dan Prior (2005) menyatakan, BDB dan *R. solanacearum* sebenarnya berbeda secara fenotip dan genotip. Inang utama dari BDB ini adalah pisang (*Musa sp.*). Semua bagian dari tanaman pisang dapat diserang, seperti daun, akar, batang, bunga, dan buah. Sampai saat ini belum ada satu jenis pisang pun yang tahan terhadap BDB (Mackie *et al.*, 2007).



Gambar 1. Buah pisang yang terserang BDB (koleksi pribadi)

Gambar 1. memperlihatkan buah pisang yang terserang BDB. Tanaman pisang yang terserang BDB akan memperlihatkan buah yang mengandung *ooze* berupa cairan kental berwarna merah kecoklatan (Supeno, 2003). Penyakit darah

ini sejak tahun 1980-an hingga sekarang masih mewabah hampir di seluruh daerah sentra produksi pisang di Indonesia (Arwiyanto 1988, Eden-Geen *et al.* 1988, Sumardiono *et al.* 1997, Kusumoto *et al.* 2004, dan Supriadi 1995).

Gejala penyakit darah pada tanaman pisang yang masih muda adalah layu total dan tidak didahului oleh penguningan daun. Pada tanaman yang lebih tua, daun-daun menguning mulai dari daun muda, kemudian daun tersebut terkulai dan akhirnya, seluruh daun terkulai. Biasanya pada daun nomor 3 atau 4 dari daun termuda, berubah menjadi kuning, pada akhirnya akan menjadi kering dan mati. (Supeno, 2003). Pada serangan BDB lebih lanjut, bila pangkal batang dipotong dan agak ditekan, akan keluar lendir berwarna putih kotor dari bidang potongan. Lendir ini mengandung berjuta-juta sel bakteri. Empelur batang membusuk, sehingga pada tingkat yang lebih lanjut pangkal batang menjadi berongga (Chatri, 2016).

Mekanisme penularan BDB umumnya melalui serangga *pollinator* pada bunga pisang. Bakteri yang terbawa serangga kemudian melakukan penetrasi pada nektartoda atau luka pada bunga pisang yang tidak menjadi buah. BDB dapat pula menginfeksi melalui perakaran (Rustam, 2007). Bakteri menginfeksi perakaran dan bonggol tanaman pisang. Bakteri masuk ke dalam jaringan dan berkembang serta menyebar secara sistemis pada seluruh bagian tanaman (Rivai dan Habazar, 2000).

Bakteri dapat masuk melalui lubang alami, luka buatan akibat alat pertanian, maupun luka akibat tusukan stilet nematoda (Chatri, 2016). Bakteri masuk dan berkembang pada pembuluh *xylem* kemudian membentuk lendir yang memenuhi

vessel tanaman pisang. Hal ini mengakibatkan tanaman pisang layu karena terhambatnya pengangkutan air (Goto, 1992). Penyakit ini dapat muncul pada tanaman di pembibitan maupun kebun. Di pembibitan gejala penyakit baru tampak setelah bibit berumur 3-4 minggu. Serangan yang berat dapat mengakibatkan kehilangan hasil antara 10%-42%, bahkan meningkat hingga 93,1%. Penyebaran BDB dapat melalui biji, serangga, nematoda, bahan tanaman yang sakit, air, manusia, dan alat pertanian (Chatrri, 2016).

C. Konsorsium Bakteri Rizosfer

Konsorsium adalah kumpulan mikroorganisme yang hidup bersama dan berinteraksi baik sesamanya maupun dengan tanaman inangnya (Lindquist, 2001). Struktur komunitas mikroorganisme rizosfer ditentukan oleh eksudat akar yang akan memacu pertumbuhan kolonisasi mikroorganisme selanjutnya. Hasil metabolit sekunder yang dilepaskan tanaman ke rizosfer menjadi sumber makanan dan energi bagi mikroorganisme tanah (Giffiths *et al.*, 2010).

Mikroorganisme yang menghuni rizosfer memainkan peranan yang sangat penting dalam membantu pertumbuhan dan meningkatkan kesehatan ekologi tanaman inangnya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung mikroba di rizosfer menghasilkan berbagai vitamin, antibiotik, hormon tanaman dan molekul-molekul lain yang tentu saja menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Secara tidak langsung beberapa mikroba melepaskan sekresi yang dapat melawan patogenitas mikroorganisme merugikan sehingga dapat melindungi tanaman dari serangan penyakit (Kent and Triplett, 2002).

Pemanfaatan konsorsium mikroorganisme telah dilaporkan oleh Thakkar

dan Saraf (2015). Konsorsium mikroorganisme yang di isolasi dari rizosfer dapat dijumpai dalam bentuk kombinasi antara jamur dan bakteri. Dari 36 isolat yang diisolasi, ternyata ada 30 isolat bakteri dan 6 isolat jamur. Hasil uji berikutnya ditemukan 3 isolat bakteri yaitu: *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *B. amyloliquefaciens* dan 1 isolat jamur yaitu: *Trichoderma citrinoviride*. Konsorsium ke empat mikroorganisme tersebut dapat mengendalikan *Macrophomina phaseolina* dan *Sclerotinia sclerotiorum* penyebab penyakit pada tanaman kedelai. Asri dan Zulaika (2016) melaporkan konsorsium 5 isolat *Azotobacter* yang diisolasi dari lahan *eco urban farming* ITS memperlihatkan kemampuan saling bersinergi antar isolat. Hal ini memberi peluang untuk digunakan sebagai pengendali penyakit tanaman.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Semua konsorsium bakteri rizosfer dapat menghambat pertumbuhan BDB.
2. Diantara 6 konsorium bakteri rizosfer, 3 menunjukkan beda nyata dalam membentuk zona hambat, yakni konsorium bakteri RC, RH dan RR.
3. Konsorsium bakteri terbaik adalah RC

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang konsorium bakteri rizosfer dalam melawan patogen tanaman lainnya. Selanjtnya perlu dilakukan uji terhadap kandungan konsorsium bakteri rizosfer.

DAFTAR PUSTAKA

- Advinda, L., Chatri, M., Efendi, M. 2007 Formulasi Agens Kayati *Pseudomonad* Berfluoresensi Sebagai Pengendali Penyakit Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum* Tanaman Pisang. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Advinda, L., Fifendy, M., Iryani. 2013. Penyimpanan Bakteri *Pseudomonad* Berfluoresensi Pada Beberapa Bahan Pembawa Dan Uji Potensinya Sebagai Pengendali *Blood Disease Bacteria* (Bdb) Tanaman Pisang. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Padang: Universitas Negeri Padang
- Alvarez B., Biosca EG., Lopez M.M. 2010. On the life of *Ralstonia solanacearum*, a destructive bacterial plant pathogen. *Technology and Education Topics in Applied and Microbial Biotechnology*. Hal 267-279.
- Arwiyanto, T. 1988. Identifikasi Penyebab Penyakit Bakterial Pada Tanaman Pisang di Yogyakarta. *Prosiding Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*; Jakarta, 29-31 Okt 1985. Jakarta: Perhimpunan Fitopatologi Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Luas Panen Pisang Menurut Provinsi 2013-2017*. [http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiATAP2017\(.pdf\)/L.%20Panen%20Pisang.pdf](http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiATAP2017(.pdf)/L.%20Panen%20Pisang.pdf)
- Chatri, M. 2016. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Jakarta: Kencana. Hal 132-133
- Des, M. 2007. *Buku Ajar Taksonomi Tumbuhan II*. Padang : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Hal 106-108.
- Deshwal, VK., Kumar, P. 2013. Plant growth promoting activity of *Pseudomonads* in Rice crop. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. ISSN: 2319-7706 Volume 2 Number 11 (2013) pp. 152-157
- Dwijoseputro, D. 1989. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Surabaya:Djambatan
- Eden-Geen, SJ., Supriadi, dan. Hartati, SY,.1988. Characteristics of *Pseudomonas celebensis*, the Cause of Blood Disease of Bananas in Indonesia. *Proceedings of The 5 th International Congress of Plant Pathology*; Kyoto, 20-27 August 1988
- Fegan M., and Prior P. 2005. How complex is the *Ralstonia solanacearum* species complex? In C. Allen., P. Prior & A.C. Hayward (Eds.). p. 449-461. *Bacterial Wilt Disease and the Ralstonia solanacearum Species Complex*. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA

- Fitri, SNA., and Gofar N., 2009. Increasing of rice yield by using growth promoting endophytic bacteria from swamp land. *J. Trop. Soil.* 15(3): 271-276
- Giffiths, BS., Christensen S., and Bonkowski, M., 2010. Microfaunal Interactions in the Rhizosphere, How Nematodes and Protozoa link above- and below-ground processes. *Hydrodictyon.eeb.uconn.edu/.../rhizosphere/*
- Goto. 1992. *Fundamental of Bacterial Plant Pathology*. Tokyo : Academic Press. 342 p.
- Habazar, T., dan Rivai, F. 2000. *Dasar-dasar Bakteri Patogenik Tumbuhan*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas Padang.
- Kent A.D., Triplett E.W. 2002. Microbial Communities and their Interaction in Soil and Rhizosphere Ecosystem. *Annu. Rev. Microbiol.* 56: 211- 236.
- Kusumoto, S., T.N., Aeny, S. Mujimu, C. Ginting T. Tsuge, S. Tsuyumu, and Y. Takikawa. 2004. Occurrence of Blood Disease of Banana in Sumatera, Indonesia. *J. Gens Plant Pathol* 70:45-49.
- Lindquist JA. 2001. *Bacteriological and Ecological Observation on the Northern Pitcher Plant, Sarracenia purpurea. Literature review, part III ; Plant Microbial Relationships*. Madison : Dept of Bacteriol Univ. Of Wisconsin, Madison.
- Mackie, A., Hamond, D., and Kumar, S. 2007. *Banana blood disease*. Department of Agriculture and Food. Factsheet.
- Maemunah, Anhar, A., Advinda, L. 2016. Pengaruh Kombinasi Pseudomonad Flouresen Dan Em4 Dalam Menghambat Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (Bdb) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang Secara In Vitro. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Munif, A. dan A. Hipi. 2011. Potensi Bakteri Endofit dan Rhizosfer dalam Meningkatkan Pertumbuhan Jagung. Seminar Nasional Serialia. *Jurnal IPB*. 1-8 hal.
- Okoh, AI. 2006. Biodegradation Alternative in the Cleanup of Petroleum Hydrocarbon Pollutants, *Biotechnol an Molecular Biology Review*. 1 (2):38-50.
- Putra, C., dan Giyanto. 2014. Kompatibilitas *Bacillus* spp. dan Aktinomiset sebagai Agens Hayati *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan pemacu pertumbuhan padi. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 10 : 160-169.
- Rustam. 2007. Uji Metode Inokulasi dan Kerapatan Populasi Blood Disease

Bacterium pada Tanaman Pisang. *J. Hort.* 17 (4):387-392,2007.