

**POTENSI ANTAGONIS BAKTERI TOLERAN SALIN
TERHADAP *Ralstonia solanacearum* SECARA *IN VITRO*
DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH TOMAT DIBAWAH CEKAMAN SALIN**

Oleh
RIZKY AZIZA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**POTENSI ANTAGONIS BAKTERI TOLERAN SALIN
TERHADAP *Ralstonia solanacearum* SECARA *IN VITRO*
DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH TOMAT DIBAWAH CEKAMAN SALIN**

Oleh
RIZKY AZIZA
135040200111077

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

FAKULTAS PERTANIAN

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Potensi Antagonis Bakteri Toleran Salin terhadap *Ralstonia solanacearum* secara *in vitro* dan Pengaruhnya terhadap Perkecambahan Benih Tomat dibawah Cekaman Salin

Nama Mahasiswa : Rizky Aziza

NIM : 135040200111077

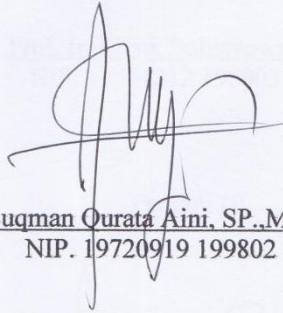
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

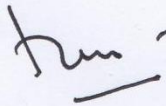


Luqman Qurata Aini, SP.,M.Si.,Ph.D
NIP. 19720919 199802 1 001



Antok Wahyu Sektiono, SP.,MP
NIP. 20130484101410001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



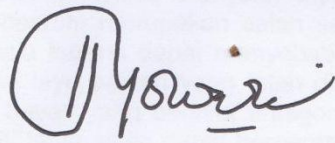
Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

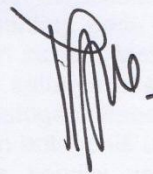
**Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI**

Penguji I



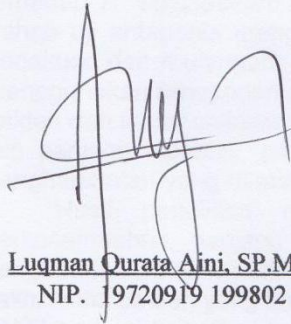
Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D
NIP. 19551212 198003 2 003

Penguji II



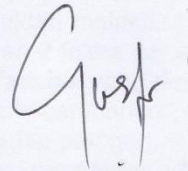
Antok Wahyu Sektiono, SP., MP
NIP. 20130484101410001

Penguji III



Luqman Qurata Ajni, SP.M.Si.Ph.D
NIP. 19720919 199802 1 001

Penguji IV



Dr. Agr. Hagus Tarno, SP., MP
NIP. 19770810 200212 1 003

Tanggal Lulus:

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di Perguruan Tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Malang, 14 Maret 2018

Rizky Aziza

UCAPAN TERIMAKASIH

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ir. Pudjo Hartanto, MAP (bapak), Sri Rahayu (ibu), Alin Asyabil S.Pi (kakak), dan Laily Alfajarin atas doa, semangat serta dukungan moril yang diberikan untuk penulis selama pembuatan skripsi ini.
2. Teman-temanku, Nina Angganuary, SP., Indria Farantika, SP., Putri Indah Eka Sari, S.Gz., Risda Yunita Nurjanah, SP., Gloria Febriani Sitorus, SP., Ferra Suci D., Fega Yunita F., dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam kelancaran pembuatan skripsi ini baik berupa doa, dukungan moril dan semangat.
3. Semua pihak yang membantu dalam pengerjaan penelitian dan proses pengerjaan skripsi baik dengan bantuan doa maupun moril.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi, sistematika, maupun susunan bahasanya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Malang, 13 Maret 2018

Rizky Aziza

RINGKASAN

Rizky Aziza. 135040200111077. Potensi Antagonis Bakteri Toleran Salin terhadap *Ralstonia solanacearum* secara *in vitro* dan Pengaruhnya terhadap Perkecambahan Benih Tomat dibawah Cekaman Salin. Dibawah bimbingan Luqman Qurata Aini ,SP.,M.Si.,Ph.D. selaku pembimbing utama dan Antok Wahyu Sektiono, SP.,MP selaku pembimbing pendamping

Tomat merupakan komoditas hortikultura di Indonesia yang banyak diperdagangkan. Menurut data Kementerian (2017), produksi dan produktivitas tomat di Indonesia tahun 2014 hingga 2016 mengalami penurunan dari 916 ton dan 15,5 ton/ha, menjadi 873 ton dan 15,3 ton/ha. Cekaman salinitas merupakan salah satu faktor abiotik yang mampu menekan pertumbuhan tanaman tomat, serta dapat menurunkan kemampuan tanaman untuk mencegah infeksi patogen penyebab penyakit. Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman tomat di Indonesia karena dapat menyebabkan kegagalan panen. Metode pengendalian penyakit layu bakteri yang telah dilakukan salah satunya adalah menggunakan agens hayati yang bersifat antagonis terhadap patogen. Beberapa bakteri yang hidup di lahan salin dapat berperan sebagai agen antagonis untuk menghambat patogen, serta berperan sebagai PGPR pada kondisi salin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antagonis bakteri toleran salin terhadap patogen *Ralstonia solanacearum* dan pengaruhnya terhadap perkecambahan benih tomat dibawah cekaman salin.

Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai November 2017 di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Tahap penelitian yaitu: 1) Seleksi 9 isolat bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin. 2) Seleksi antagonis 9 isolat bakteri toleran salin terhadap *R. solanacearum* secara *in vitro*. 3) Identifikasi bakteri toleran salin. Tahap uji antagonis menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 11 perlakuan dan 4 ulangan, sedangkan tahap seleksi bakteri melalui uji kecambah menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor perlakuan, yaitu bakteri dan kadar salinitas. Perlakuan diulang 3 kali. Variabel yang diamati antara lain panjang hipokotil, panjang akar, persentase perkecambahan, dan indeks penghambatan yang dihasilkan bakteri antagonis terhadap patogen.

Hasil penelitian menunjukkan dari ketiga parameter (persentase perkecambahan, panjang hipokotil, dan panjang akar perkecambahan) dalam pengamatan seleksi peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin, isolat bakteri yang konsisten menunjukkan hasil terbaik yaitu SN1, SN7, dan SN23 pada cekaman salinitas 5 dS/m, sedangkan pada salinitas 7,5 dS/m hasil terbaik pada perlakuan SN1, SN6, SN13. Penghambatan terbaik bakteri toleran salin secara *in vitro* terhadap perkembangan *R. solanacearum* adalah isolat SN7. Namun, perlakuan tertinggi ada pada perlakuan kontrol positif (*Streptomycin*) dibandingkan perlakuan bakteri toleran salin. Hasil identifikasi menurut pedoman Schaad, menunjukkan bahwa isolat SN1: *Corynebacterium*, SN2: *Corynebacterium*, SN6: *Bacillus sp.*, SN7: *Erwinia sp.*, SN13: *Streptomyces sp.*, SN15: *Corynebacterium*, SN22: *Bacillus sp.*, SN23: *Corynebacterium*, dan SN26: *Bacillus sp.*

SUMMARY

Rizky Aziza. 135040200111077. Potential Antagonist of Salt-tolerant Bacteria Against *Ralstonia solanacearum* and the Effect on Germination of Tomato Seeds under Saline Stress. Supervised by Luqman Qurata Aini, SP., MSi., PhD., as a chief supervisor and Antok Wahyu Sektiono, SP.,MP as co-supervisor.

Tomato is a horticultural commodity which is widely traded in Indonesia. According to ministry of Indonesia, production and productivity of tomatoes in Indonesia from 2014 to 2016 decreased from 916 tons and 15.5 tons/ha, became 873 tons and 15,3 tons/ha. Salinity is one of the abiotic factors that can suppress the growth of tomato plants, and reduce the ability of plants to prevent disease-causing pathogenic infections. Bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* is one of important disease of tomato in Indonesia, because it can cause crop failure. The use of biological agents to against pathogens antagonistically is one of method to control bacterial wilt that has been done recently. Some bacteria that live in the saline soil may act as antagonist agents to inhibit pathogens, and as PGPR under saline conditions. This research purposes to determine potential antagonist of salt-tolerant bacteria againts *Ralstonia solanacearum*, and their effect on germination of tomato seeds under saline stress.

The research was done from March to November 2017 at Plant Disease Laboratory Department of Plant Pest and Disease Faculty of Agriculture Brawijaya University, Malang. The research stages were: 1) Selection of 9 isolates of salt-tolerant bacteria to increase growth of tomato seeds under saline stress. 2) Antagonists test 9 isolates of salt-tolerant bacteria to *R. solanacearum* in vitro. 3) Identification of salt-tolerant bacteria. Antagonist test used completely randomized design, with 11 treatments and 4 repetition. Selection salt-tolerant bacteria through germination test used completely randomized factorial design with 2 factor of treatment, bacteria and salinity level. The treatments were repeated 3 times. The variables observed were germination percentage, hypocotyl length, root length and index of inhibition produced by antagonistic bacteria against pathogen *Ralstonia solanacearum*.

The results showed from three parameters (percentage of germination, hypocotyl length, and root length) in germination test of tomato seeds under saline stress, isolates of bacteria that showed the best results consistently on salinity 5 dS/m are SN1, SN7, and SN23, and on salinity 7,5 dS/m are SN1, SN6, and SN13. The best inhibition of salt-tolerant bacteria againts *Ralstonia solanacearum* in vitro is SN7. However, the highest inhibition was showed by positive-control treatment (Streptomycin) compared with salt-tolerant bacteria. The identification results of salt-tolerant bacteria according to Schaad guidelines were showed as follow: SN1: *Corynebacterium*, SN2: *Corynebacterium*, SN6: *Bacillus sp.*, SN7: *Erwinia sp.*, SN13: *Streptomyces sp.*, SN15: *Corynebacterium*, SN22: *Bacillus sp.*, SN23: *Corynebacterium*, dan SN26: *Bacillus sp*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Potensi Antagonis Bakteri Toleran Salin terhadap *Ralstonia solanacearum* secara *in vitro* dan Pengaruhnya terhadap Perkecambahan Benih Tomat dibawah Cekaman Salin”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Ir Ludji Pantja Astuti, MS selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
2. Bapak Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D dan Bapak Antok Wahyu Sektiono, SP.,MP., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan serta memberi kritik dan saran yang membangun bagi penulis selama pembuatan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Agr. Sc. Hagus Tarno, SP., MP dan Ibu Prof. Ir. Liliek Sulistyowati Ph.D selaku dosen penguji yang memberikan saran dan perbaikan penulisan skripsi
4. Para laboran dan staf administrasi yang telah banyak membantu dan membersamai penulis selama melakukan penelitian maupun memberikan kemudahan-kemudahan administrasi

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi, sistematika, maupun susunan bahasanya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Malang, 13 Maret 2018

Rizky Aziza

RIWAYAT HIDUP

Penulis adalah putri kedua dari Bapak Ir. Pudjo Hartanto, MAP., dan Sri Rahayu. Penulis lahir pada tanggal 14 Desember 1994 di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Riwayat Pendidikan penulis tercatat sebagai alumni Taman Kanak-Kanak Darul Falah, Banyuwangi. Penulis melewati masa pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Mojopanggung tahun 2001-2007. Pendidikan sekolah menengah pertama ditempuh di SMP Negeri 1 Giri pada tahun 2007 sampai 2010, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Glagah pada tahun 2010 hingga 2013. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2013 sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Tomat dan Produktivitasnya di Indonesia.....	4
2.2 Gejala Penyakit Layu Bakteri Tanaman Tomat.....	5
2.3 Identifikasi dan Klasifikasi Bakteri patogen <i>Ralstonia Solanacearum</i>	5
2.4 Salinitas dan Dampaknya bagi Lahan Pertanian.....	7
2.5 Bakteri Toleran Salin.....	9
III. BAHAN DAN METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.4.1 Perbanyakkan Bakteri Patogen <i>Ralstonia solanacearum</i>	13
3.4.2 Perbanyakkan Bakteri Toleran Salin.....	13
3.4.3 Identifikasi bakteri toleran salin.....	13
3.4.4 Seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin.....	17
3.4.5 Seleksi antagonis bakteri toleran salin terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i> secara <i>in vitro</i>	18
3.5 Variabel Pengamatan.....	20

3.5.1 Seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin.....	20
3.5.2. Seleksi antagonis bakteri toleran salin terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i> secara <i>in vitro</i>	20
3.6 Analisis Data.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Identifikasi bakteri toleran salin.....	22
4.2 Seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin.....	28
4.3 Seleksi antagonis bakteri toleran salin terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i> secara <i>in vitro</i>	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Seleksi 9 isolat bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salinitas.....	17
2.	Uji antagonis bakteri toleran salin terhadap patogen <i>Ralstonia solanacearum</i> secara <i>in vitro</i>	19
3.	Hasil uji identifikasi bakteri toleran salin.....	22
4.	Rata-rata persentase perkecambahan, panjang hipokotil, dan panjang akar dengan isolat bakteri pada media salin 5 dS/m dan 7,5 dS/m.....	30
5.	Rata-rata indeks penghambatan bakteri toleran salin terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i>	37

No	Lampiran	Halaman
1.	Anova hasil analisis persentase perkecambahan.....	46
2.	Anova hasil analisis panjang hipokotil.....	46
3.	Anova hasil analisis panjang akar perkecambahan.....	46
4.	Anova analisis indeks penghambatan.....	46

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Kenampakan gejala layu bakteri tanaman tomat.....	5
2.	Kenampakan koloni virulen <i>Ralstonia solanacearum</i> pada media TZC.....	6
3.	Identifikasi bakteri hingga tingkat genusan	16
4.	Pola pengujian antagonis bakteri toleran salin dengan bakteri patogen secara <i>in vitro</i> untuk setiap perlakuan.....	20
5.	Hasil uji KOH SN1 dan SN7.....	24
6.	Hasil uji Gram SN1 dan SN7.....	24
7.	Hasil uji pewarnaan spora SN1 dan SN6.....	24
8.	Hasil uji anaerob SN7.....	25
9.	Hasil uji anaerob SN6.....	26
10.	Hasil uji katalase SN1.....	27
11.	Koloni putih SN7 pada media YDC.....	28
12.	Hasil pengamatan uji kecambah benih tomat pada kadar salin 5 dS/m.....	29
13.	Hasil pengamatan uji kecambah benih tomat pada kadar salin 7,5 dS/m.....	29
14.	Zona bening bakteri toleran salin SN2, SN7, SN22.....	37

No	Lampiran	Halaman
1.	Hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 5 dS/m ulangan pertama.....	47
2.	Hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 5 dS/m ulangan kedua....	47
3.	Hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 5 dS/m ulangan ketiga....	48
4.	Hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 7,5 dS/m ulangan pertama.....	48
5.	Hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 7,5 dS/m ulangan kedua.....	49
6.	Hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 7,5 dS/m ulangan ketiga.....	49
7.	Perbandingan hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 5 dan 7,5 dS/m.....	50

8. Perbandingan hasil penelitian seleksi bakteri toleran salin terhadap peningkatan pertumbuhan benih tomat dibawah cekaman salin 5 dan 7,5 dS/m.....	51
9. Dokumentasi perkecambahan benih tomat umur 8 HST.....	52
10. Dokumentasi perkecambahan benih tomat umur 14 HST.....	53
11. Hasil seleksi antagonis bakteri toleran salin terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i> secara <i>in vitro</i>	54
12. Hasil seleksi antagonis bakteri toleran salin terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i> secara <i>in vitro</i>	55
13. Hasil uji Gram bakteri toleran salin isolat SN1, SN2, SN6, SN7, SN13, SN15.....	56
14. Hasil uji Gram bakteri toleran salin isolat SN22, SN23, SN26.....	57
15. Hasil uji Spora bakteri toleran salin isolat SN1, SN2, SN6, SN7, SN13, SN15, SN22, SN23, SN26.....	58
16. Hasil uji KOH bakteri toleran salin isolat SN1, SN2, SN6, SN7, SN13, SN15, SN22, SN23, SN26.....	59
17. Hasil uji katalase bakteri toleran salin isolat SN1, SN2, SN6, SN7, SN13, SN15, SN22, SN23, SN26.....	60
18. Hasil uji anaerob bakteri toleran salin SN6.....	61
19. Hasil uji anaerob bakteri toleran salin SN7.....	62
20. Hasil uji anaerob bakteri toleran salin SN22.....	63
21. Hasil uji anaerob bakteri toleran salin SN26.....	64
22. Pertumbuhan koloni warna merah muda bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> pada media <i>Triphenyl Tetrazolium Chloride</i> (TZC).....	64