

**UJI AKTIVITAS ANTAGONISTIK ISOLAT LOKAL
Bacillus subtilis BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, DAN *B. velezensis*
ES7.3 BERDASARKAN VARIASI ANTAR JENIS ISOLAT,
UMUR KULTUR, DAN BENTUK KULTUR**

SKRIPSI



M FAIZAL RAKHA ANGGARA

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

UJI AKTIVITAS ANTAGONISTIK ISOLAT LOKAL
Bacillus subtilis* BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, DAN *B. velezensis
ES7.3 BERDASARKAN VARIASI ANTAR JENIS ISOLAT,
UMUR KULTUR, DAN BENTUK KULTUR

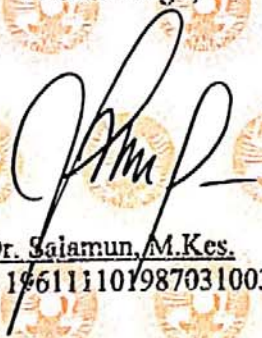
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

M Faizal Rakha Anggara
081811433106

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Dr. Sajamun, M.Kes.
NIP. 196111101987031003

Pembimbing II,


Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes.
NIP. 196711131994032001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Uji Aktivitas Antagonistik Isolat Lokal *Bacillus subtilis*
BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, dan *B. velezensis* ES7.3
Berdasarkan Variasi Antar Jenis Isolat, Umur Kultur, dan
Bentuk Kultur

Penyusun : M Faizal Rakha Anggara
NIM : 081811433106
Tanggal Ujian : 3 Agustus 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Slamun, M.Kes.
NIP. 196111101987031003


Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes.
NIP. 196711131994032001

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga


Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si.
NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperbolehkan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : M Faizal Rakha Anggara

NIM : 081811433106

Program studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Jenjang : Sarjana (S-1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

UJI AKTIVITAS ANTAGONISTIK ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, DAN *B. velezensis* ES7.3 BERDASARKAN VARIASI ANTAR JENIS ISOLAT, UMUR KULTUR, DAN BENTUK KULTUR

Apabila dikemudian hari terbukti melakukan tindak plagiat, maka saya menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Juli 2022



M Faizal Rakha Anggara

081811433106

M Faizal Rakha Anggara, **Uji Aktivitas Antagonistik Isolat Lokal *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, dan *B. velezensis* ES7.3 Berdasarkan Variasi Antar Jenis Isolat, Umur Kultur, dan Bentuk Kultur**, Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Salamun, M.Kes. dan Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. Departemen Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui uji aktivitas antagonistik antar isolat bakteri (*Bacillus subtilis*, *B. mojavensis*, dan *B. velezensis*) yang menggunakan variasi umur kultur (48, 72, dan 96 jam) dalam bentuk hasil kultur (*pellet* dan *supernatant*) dengan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai kontrol positif. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan mengamati ada tidaknya zona hambat pada uji antagonistik. Uji antagonistik dengan hasil positif ditandai dengan munculnya zona hambat dan uji antagonistik dengan hasil negatif ditandai dengan tidak munculnya zona hambat. Data yang diperoleh pada penelitian dianalisis secara deskriptif. Uji aktivitas antagonistik dilakukan dengan metode difusi cakram kertas dan menggunakan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji antagonistik antar isolat *Bacillus subtilis*, *B. mojavensis*, dan *B. velezensis* berdasarkan variasi antar jenis isolat, umur kultur, dan bentuk kultur tidak menunjukkan adanya aktivitas antagonistik antar isolat karena tidak ditemukan adanya zona hambat. Pada uji kontrol positif, didapatkan hasil bahwa ketiga isolat menunjukkan adanya aktivitas antagonistik dengan bakteri kontrol yang ditandai dengan zona hambat yang muncul disekitar cakram. Tidak adanya aktivitas antagonistik antar isolat menjadikan ketiga isolat tersebut dapat dikonsorsiumkan sebagai antibakteri dan antifungi untuk pengendalian hayati terhadap penyakit tanaman.

Kata kunci: antagonistik, *Bacillus subtilis*, *mojavensis*, *velezensis*, umur kultur, *pellet* dan *supernatant*.

M Faizal Rakha Anggara, **Antagonistic Activity Test of Local Isolates of *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, and *B. velezensis* ES7.3 Based on Variations Between Isolate Types, Culture Age, and Culture Forms**, This thesis was guided by Dr. Salamun, M.Kes. and Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. Departement of Biology, Faculty Science And Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the antagonistic activity test between bacterial isolates (*Bacillus subtilis*, *B. mojavensis*, and *B. velezensis*) using variations in culture age (48, 72, and 96 hours) in the form of culture results (*pellets* and *supernatants*) with bacteria *Staphylococcus aureus* as a positive control. This study is an observational study by observing the presence or absence of an inhibitory zone in the antagonistic test. The antagonistic test with a positive result is indicated by the appearance of an inhibition zone and the antagonistic test with a negative result is indicated by the absence of an inhibition zone. The data obtained in the study were analyzed descriptively. The antagonistic activity test was carried out using the paper disc diffusion method and using three replications. The results showed that the antagonistic test between isolates of *Bacillus subtilis*, *B. mojavensis*, and *B. velezensis* based on variations between isolates, age of culture, and form of culture did not show any antagonistic activity between isolates because no zone of inhibition was found. In the positive control test, it was found that the three isolates showed antagonistic activity with control bacteria which was indicated by an inhibition zone that appeared around the disc. The absence of antagonistic activity between isolates made the three isolates able to be consortium as antibacterial and antifungal for biological control of plant diseases.

Keywords: antagonistic, *Bacillus subtilis*, *mojavensis*, *velezensis*, culture age, *pellet* and *supernatant*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanu Wata'ala atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTAGONISTIK ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. mojavensis* EG6.4, DAN *B. velezensis* ES7.3 BERDASARKAN VARIASI ANTAR JENIS ISOLAT, UMUR KULTUR, DAN BENTUK KULTUR**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan strata satu (S-1) serta mendapat gelar Sarjana Sains (S.Si).

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 21 Juli 2022

Penyusun,

M Faizal Rakha Anggara

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanu Wata'ala yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat berjalan baik karena adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Salamun, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing, memberikan arahan, dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.
2. Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing, memberikan arahan, dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Tini Surtiningsih Suprpto, DEA. selaku penguji III yang telah membagikan, kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan proposal hingga skripsi.
4. Dr. Hamidah, M.Kes. selaku penguji IV yang telah membagikan, kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi.
5. Sugiharto S.Si., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi.
6. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih selaku Ketua Departemen serta Kaprodi Biologi FST Universitas Airlangga yang telah memberikan arahan dan dukungan fasilitas.
7. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama studi dan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Biologi yang telah mengajarkan banyak ilmu dan kebaikan serta berbagai pengalaman.
9. Farah Aisyah Nafidiastri yang selalu membimbing dengan sabar serta memberikan motivasi yang membangun semangat dan membantu penelitian dari awal hingga selesai.
10. Teman-teman proyek yang selalu belajar bersama dari awal hingga selesainya naskah ini.

11. Teman-teman lanang bio tatag, Mahdi Izzuddin, Dimas Arya Ramadhanni, Marsa Mandiri Mulya, Melvin Ardian Wirabrata, Fani Risfandi, Abima Setya Ramadhana, Muhamad Hafidz Abrar Nday, Haikal Nur Hazazi, dan Rachmad Fajar Kusuma yang saling memberi support satu sama lain agar dapat menyelesaikan naskah ini.
12. Heni Surya Wulandari yang telah menemani serta memberikan dukungan dan semangat selama perkuliahan, penelitian, sampai penyusunan naskah skripsi.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu baik secara langsung dan tidak langsung telah membantu, memberi dukungan, dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan naskah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa naskah skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan naskah skripsi ini. Segala kritik dan saran yang membangun sangat kami hargai untuk menyempurnakan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga bermanfaat serta dapat dipahami bagi siapapun yang membacanya.

Surabaya, 21 Juli 2022

M Faizal Rakha Anggara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Asumsi Penelitian	6
1.6 Hipotesis	7
1.6.1 Hipotesis Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Umum <i>Bacillus</i> sp.	8
2.1.1 Klasifikasi <i>Bacillus</i> sp.	8
2.1.2 Deskripsi <i>Bacillus</i> sp.	8
2.1.3 Kegunaan <i>Bacillus</i> sp. dalam bioinsektisida	9
2.1.4 Jenis <i>Bacillus</i> sp.	11
2.1.4.1 <i>Bacillus subtilis</i>	11
2.1.4.2 <i>Bacillus mojavensis</i>	12

2.1.4.3 <i>Bacillus velezensis</i>	12
2.2 Tinjauan Umum <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.2.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.2.2 Deskripsi <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.3 Interaksi Antar Mikroba	14
2.3.1 Konsep interaksi antar mikroba	14
2.3.2 Jenis simbiosis dan hidup bersama	14
2.4 Uji Aktivitas Antagonistik <i>In Vitro</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat penelitian	17
3.2.2 Bahan penelitian	18
3.3 Tahap Penelitian	19
3.3.1 Persiapan bakteri uji	19
3.3.1.1 Peremajaan isolat lokal bakteri uji	19
3.3.1.2 Persiapan kultur isolat lokal bakteri uji	19
3.3.3 Pemisahan <i>Pellet</i> dan <i>Supernatant</i> bakteri uji	20
3.3.4 Uji Aktivitas Antagonistik	20
3.3.4.1 Uji aktivitas antagonistik dari biakan isolat lokal <i>Bacillus subtilis</i> dengan bentuk <i>Pellet</i> isolat lokal <i>Bacillus mojavensis</i>	20
3.3.4.2 Uji aktivitas antagonistik dari biakan isolat lokal <i>Bacillus subtilis</i> dengan bentuk <i>Pellet</i> isolat lokal <i>Bacillus velezensis</i>	21
3.3.4.3 Uji aktivitas antagonistik dari biakan isolat lokal <i>Bacillus mojavensis</i> dengan bentuk <i>Pellet</i> isolate Local <i>Bacillus velezensis</i>	22
3.3.4.4 Uji aktivitas antagonistik dari biakan isolat lokal <i>Bacillus subtilis</i> dengan bentuk <i>Supernatant</i> isolat lokal <i>Bacillus mojavensis</i>	22

3.3.4.5 Uji aktivitas antagonistik dari biakan isolat lokal <i>Bacillus subtilis</i> dengan bentuk <i>Supernatant</i> isolat lokal <i>Bacillus velezensis</i>	23
3.3.4.6 Uji aktivitas antagonistik dari biakan isolat lokal <i>Bacillus mojavensis</i> dengan bentuk <i>Supernatant</i> isolat lokal <i>Bacillus velezensis</i>	24
3.3.4.7 Perhitungan zona hambat	25
3.4 Rancangan Penelitian	25
3.5 Variabel Penelitian	26
3.5.1 Variabel bebas	26
3.5.2 Variabel terikat	26
3.5.3 Variabel kontrol.....	26
3.5.4 Definisi operasional penelitian	26
3.6 Analisis Data	27
3.7 Kerangka Prosedur Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil.....	28
4.1.1 <i>Bacillus subtilis</i> vs <i>Bacillus mojavensis</i> (<i>Pellet</i>)	30
4.1.2 <i>Bacillus subtilis</i> vs <i>Bacillus velezensis</i> (<i>Pellet</i>).....	31
4.1.3 <i>Bacillus mojavensis</i> vs <i>Bacillus velezensis</i> (<i>Pellet</i>).....	32
4.1.4 <i>Bacillus subtilis</i> vs <i>Bacillus mojavensis</i> (<i>Supernatant</i>).....	33
4.1.5 <i>Bacillus subtilis</i> vs <i>Bacillus velezensis</i> (<i>Supernatant</i>).....	34
4.1.6 <i>Bacillus mojavensis</i> vs <i>Bacillus velezensis</i> (<i>Supernatant</i>)	35
4.2 Pembahasan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
4.1	Hasil Uji Antagonistik	28
4.2	Hasil Uji Antagonistik Pada Kontrol	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	13
3.1	Ilustrasi Cawan Petri Untuk Uji Aktivitas Antagonistik	24
3.2	Ilustrasi Perhitungan Zona Hambat	25
3.3	Kerangka Prosedur Penelitian	27
4.1	Hasil Uji Antagonistik <i>Bacillus subtilis</i> Vs <i>Bacillus mojavensis</i> Dalam Bentuk <i>Pellet</i> Dengan Metode Difusi Cakram Kertas	30
4.2	Hasil Uji Antagonistik <i>Bacillus subtilis</i> Vs <i>Bacillus velezensis</i> Dalam Bentuk <i>Pellet</i> Dengan Metode Difusi Cakram Kertas	31
4.3	Hasil Uji Antagonistik <i>Bacillus mojavensis</i> Vs <i>Bacillus velezensis</i> Dalam Bentuk <i>Pellet</i> Dengan Metode Difusi Cakram Kertas	32
4.4	Hasil Uji Antagonistik <i>Bacillus subtilis</i> Vs <i>Bacillus mojavensis</i> Dalam Bentuk <i>Supernatant</i> Dengan Metode Difusi Cakram Kertas	33
4.5	Hasil Uji Antagonistik <i>Bacillus subtilis</i> Vs <i>Bacillus velezensis</i> Dalam Bentuk <i>Supernatant</i> Dengan Metode Difusi Cakram Kertas	34
4.6	Hasil Uji Antagonistik <i>Bacillus mojavensis</i> Vs <i>Bacillus velezensis</i> Dalam Bentuk <i>Supernatant</i> Dengan Metode Difusi Cakram Kertas	35

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Dokumentasi Alat Dan Bahan Penelitian
2	Dokumentasi Proses Penelitian