

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. velezensis* ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 HASIL ISOLASI DARI TEMPAT PERINDUKAN NYAMUK *Aedes aegypti*

SKRIPSI



MAHDI IZZUDDIN

PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI

DEPARTEMEN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2022

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. velezensis* ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 HASIL ISOLASI DARI TEMPAT PERINDUKAN NYAMUK *Aedes aegypti*

SKRIPSI



MAHDI IZZUDDIN

PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI

DEPARTEMEN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2022

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1,
B. velezensis ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 HASIL ISOLASI DARI
TEMPAT PERINDUKAN NYAMUK *Aedes aegypti***

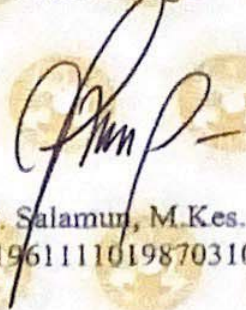
SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Sains Bidang Biologi
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

**Mahdi Izzuddin
081811433699**

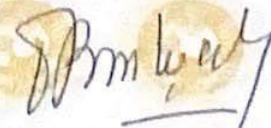
Disetujui oleh:

Pembimbing I



**Dr. Salamun, M.Kes.
NIP. 196111101987031003**

Pembimbing 2



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

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT LOKAL
Bacillus subtilis BK7.1, *B. velezensis* ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 HASIL ISOLASI DARI TEMPAT
PERINDUKAN NYAMUK *Aedes aegypti*

Penyusun : Mahdi Izzuddin

NIM : 081811433099

Pembimbing I : Dr. Salamun, M.Kes.

Pembimbing II : Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes.

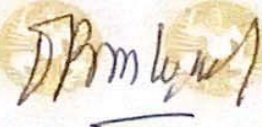
Tanggal Seminar : 4 Agustus 2022

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Salamun, 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, diperkenankan 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 TENTANG ORISINILITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mahdi Izzuddin

NIM : 081811433099

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 ANTIBAKTERI ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1,
B. velezensis ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 HASIL ISOLASI DARI
TEMPAT PERINDUKAN NYAMUK *Aedes aegypti***

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 Juli 2022



Mahdi Izzuddin

Mahdi Izzuddin, 2018, **Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Lokal *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. velezensis* ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 Hasil Isolasi Dari Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*.** Skripsi ini di bawah bimbingan Drs. Salamun, M.Kes., Tri Nurhayati, S.Si., M.Kes., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis isolat, variasi umur kultur, variasi hasil bentuk kultur, dan variasi kombinasi jenis isolat, umur kultur, dan hasil bentuk kultur dari isolat *B. subtilis*, *B. velezensis*, dan *B. mojavensis* terhadap bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan faktorial 3x2x3 yaitu 3 jenis isolat (*B. subtilis*, *B. velezensis*, dan *B. mojavensis*) 2 hasil bentuk kultur (*pellet* dan *supernatant*) dan 3 umur kultur (48 jam, 72 jam, dan 96 jam). Penelitian ini menggunakan 18 perlakuan dan 3 ulangan. Pengujian antimikroba ini menggunakan metode uji difusi *in vitro* dengan mengukur diameter zona hambat. Data diameter zona hambat dianalisis secara statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis dan jika signifikan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil yang di dapat adalah terdapat perbedaan pengaruh variasi jenis isolat *B. subtilis*, *B. velezensis*, dan *B. mojavensis* terhadap aktivitas antibakteri pada *S. aureus* dan *E. coli*. Tidak ada perbedaan pengaruh variasi umur kultur isolat *B. subtilis*, *B. velezensis*, dan *B. mojavensis* terhadap aktivitas antibakteri pada *S. aureus* dan *E. coli*. Terdapat perbedaan pengaruh hasil bentuk kultur isolat *B. subtilis*, *B. velezensis*, dan *B. mojavensis* terhadap aktivitas antibakteri pada *S. aureus* dan tidak ada perbedaan pengaruh hasil bentuk kultur *B. subtilis*, *B. velezensis*, dan *B. mojavensis* terhadap aktivitas antibakteri pada *E. coli*. Terdapat perbedaan pengaruh variasi kombinasi jenis isolat, umur kultur dan bentuk kultur terhadap aktivitas antibakteri pada *S. aureus* dan tidak terdapat perbedaan pengaruh variasi kombinasi jenis isolat, umur kultur dan bentuk kultur terhadap aktivitas antibakteri pada *E. coli*.

Kata kunci : Uji aktivitas antibakteri, *B. subtilis*, *B. mojavensis*, dan *B. velezensis*, *Pellet*, *Supernatant*

Mahdi Izzuddin, 2018, **Antibacterial Activity Test of Local Isolates of *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. velezensis* ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 Isolated from *Aedes aegypt* Mosquito Breeding Sites**. This script is guided by Drs. Salamun, M.Kes., Tri Nurhayati, S.Si., M.Kes., Departement of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

This study aims to determine the influence of variations in isolate types, variations in culture age, variations in culture form results, and variations in combinations of isolate types, culture ages, and culture form results from *B. subtilis*, *B. velezensis*, and *B. mojavensis* isolates on *S. aureus* and *E. coli* test bacteria. This study is an experimental study with a factorial design of 3x2x3, there are 3 types of isolates (*B. subtilis*, *B. velezensis*, and *B. mojavensis*) 2 results of culture forms (*pellets* and *supernatants*) and 3 culture ages (48 hours, 72 hours, and 96 hours). This study used 18 treatments and 3 replication. This antimicrobial assay uses the *in vitro* diffusion test method by measuring the diameter of the inhibitory zone. Diameters of inhibitory zone data were statistically analyzed using the Kruskal-Wallis test and if significant followed by the Mann-Whitney test. The result obtained is that there are differences in the influence of variations in the type of isolates of *B. subtilis*, *B. velezensis*, and *B. mojavensis* on antibacterial activity in *S. aureus* and *E. coli*. There was no difference in the effect of culture age variations of *B. subtilis*, *B. velezensis*, and *B. mojavensis* isolates on antibacterial activity in *S. aureus* and *E. coli*. There were differences in the influence of the results of the culture form of the isolates of *B. subtilis*, *B. velezensis*, and *B. mojavensis* on antibacterial activity in *S. aureus* and there was no difference in the effect of the results of the *B. subtilis*, *B. velezensis*, and *B. mojavensis* culture forms on antibacterial activity in *E. coli*. There are differences in the influence of variations in the combination of isolate types, culture ages and culture forms on antibacterial activity in *S. aureus* and there is no difference in the influence of variations in the combination of isolate types, culture age and culture form on antibacterial activity in *E. coli*.

Keywords : Antibacterial test, *B. subtilis*, *B. mojavensis*, dan *B. velezensis*, *Pellet*, *Supernatant*

KATA PENGANTAR

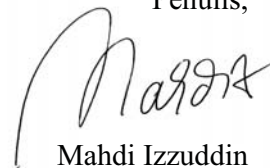
Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan naskah skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT LOKAL *Bacillus subtilis* BK7.1, *B. velezensis* ES7.3, dan *B. mojavensis* EG6.4 HASIL ISOLASI DARI TEMPAT PERINDUKAN NYAMUK *Aedes aegypti***”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) kelulusan program studi S1-Biologi Universitas Airlangga.

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

Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan dan semoga naskah skripsi ini berguna baik bagi diri kami sendiri maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Surabaya, 20 Juli 2022

Penulis,



Mahdi Izzuddin

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) kelulusan program studi S1-Biologi Universitas Airlangga. Tidak lupa sholawat serta pujian senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam dan para sahabat Nabi. Penyusun menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari doa, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penyusun ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Moh. Yasin, M.Si. selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku kepala Departemen Biologi serta ketua program studi S-1 Biologi Universitas Airlangga.
3. 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.
4. Tri Nurhayati, 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.
5. Almando Geraldi S.Si., Ph.D. selaku dosen penguji I yang telah memberikan waktu, kritik, saran, dan arahan.
6. Prof. Dr. Edy Setiti Wida Utami, MS selaku dosen penguji II yang telah memberikan waktu, kritik, saran, dan arahan.
7. Sugiharto S.Si., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi.
8. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama studi dan penyusunan skripsi ini.

9. Seluruh dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah mendidik dan memberi ilmu selama perkuliahan, sehingga penyusun dapat menjadi seperti sekarang.
10. Farah Aisyah Nafidiastri yang sudah membimbing dengan sabar, memberi motivasi, memberi ilmu dan membantu penelitian dari awal hingga selesai.
11. Seluruh Laboran Program Studi Biologi, Universitas Airlangga yang telah membantu dan membimbing dalam menjalankan penelitian skripsi peneliti.
12. Teman – teman proyek yang selalu bekerja sama dan saling memberikan support hingga akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik
13. Teman – teman lanang bio tatag, Melvin Ardian Wirabrata, M Faisal Rakha, Fani Risfandi, Dimas Arya, Marsa Mandiri, Abima Setya, M Hafidz, dan Haikal yang saling memberi support satu sama lain agar dapat menyelesaikan naskah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa naskah skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila 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, 20 Juli 2022

Mahdi Izzuddin

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINILITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Asumsi Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	5
1.5.1 Hipotesis Kerja.....	5
1.5.2 Hipotesis Statistik	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Aplikatif.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Klasifikasi <i>Bacillus sp.</i>	8
2.2 Karakteristik <i>Bacillus sp.</i>	8
2.3 <i>B. subtilis</i>	8
2.4 <i>B. velezensis</i>	9
2.5 <i>B. mojavensis</i>	10
2.6 Klasifikasi <i>S. aureus</i>	10
2.7 Karakteristik <i>S. aureus</i>	10
2.8 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	10

2.9	Karakteristik <i>Escherichia coli</i>	11
2.10	Uji Aktivitas Antibakteri <i>In Vitro</i>	12
BAB III METODE		14
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2	Alat dan bahan	14
3.2.1	Alat	14
3.2.2	Bahan	15
3.3	Jenis dan Rancangan Penelitian	16
3.4	Variabel Penelitian	17
3.3.1	Variabel Bebas	17
3.3.2	Variabel Terikat	17
3.3.3	Variabel kontrol	17
3.3.4	Definisi operasional variabel	18
3.5	Tahap Penelitian	18
3.5.1	Persiapan isolat lokal bakteri uji	18
3.5.2	Uji aktivitas antibakteri	19
3.5.3	Analisis data	21
3.6	Kerangka Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil	23
4.1.1.	Uji aktivitas antibakteri jenis isolat <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> dan <i>B.mojavensis</i> terhadap <i>S. aureus</i>	24
4.1.2.	Uji aktivitas antibakteri umur kultur <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> dan <i>B.mojavensis</i> terhadap <i>S. aureus</i>	25
4.1.3.	Uji aktivitas antibakteri hasil bentuk kultur <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> dan <i>B. mojavensis</i> terhadap <i>S. aureus</i>	26
4.1.4.	Uji kombinasi terbaik antara jenis isolat, umur kultur, dan bentuk kultur berpengaruh terhadap hasil uji aktivitas antibakteri terhadap <i>S. aureus</i>	27
4.1.5.	Uji aktivitas antibakteri jenis isolat <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> dan <i>B. mojavensis</i> terhadap <i>E. coli</i>	28
4.1.6.	Uji aktivitas antibakteri umur kultur <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> dan <i>B. mojavensis</i> terhadap <i>E. coli</i>	29

4.1.7. Uji aktivitas antibakteri hasil bentuk kultur <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> dan <i>B. mojavensis</i> terhadap <i>E. coli</i>	30
4.1.8. Uji kombinasi terbaik antara jenis isolat, umur kultur, dan hasil bentuk kultur berpengaruh terhadap hasil uji aktivitas antibakteri terhadap <i>E. coli</i>	31
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Pengaruh <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> , dan <i>B. mojavensis</i> terhadap aktivitas antibakteri	32
4.2.2 Pengaruh umur kultur <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> , dan <i>B. mojavensis</i> terhadap aktivitas antibakteri	33
4.2.3 Pengaruh variasi hasil bentuk kultur (<i>pellet</i> dan <i>supernatant</i>) dari hasil kultur isolat lokal <i>B. subtilis</i> , <i>B. velezensis</i> , <i>B. mojavensis</i> terhadap hasil uji aktivitas antibakteri.....	33
4.2.4 Pengaruh variasi kombinasi antara jenis isolat, umur kultur, dan hasil bentuk kultur berpengaruh terhadap hasil uji aktivitas antibakteri	34
BAB V KESIMPULAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 3.1	Ilustrasi zona hambat	21
Gambar 3.2	Kerangka penelitian	22
Gambar 4.1	Grafik rata-rata pada jenis isolat	24
Gambar 4.2	Grafik rata-rata pada umur kultur	25
Gambar 4.3	Grafik rata-rata pada hasil bentuk isolat	26
Gambar 4.4	Grafik rata-rata kombinasi variasi isolat	27
Gambar 4.5	Grafik rata-rata pada jenis isolat	28
Gambar 4.6	Grafik rata-rata pada umur kultur	29
Gambar 4.7	Grafik rata-rata pada hasil bentuk isolat	30
Gambar 4.8	Grafik rata-rata kombinasi variasi isolat	31

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Tabel Hasil pengukuran zona hambat	43
Lampiran 2	Uji aktivitas antibakteri	43
Lampiran 3	Uji statistik	44
Lampiran 4	Alat	45
Lampiran 5	Bahan	45