

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “REDUKSI LOGAM BERAT UDANG JERBUNG, CUMI-CUMI, KERANG HIJAU DENGAN KONSORSIUM *Bacillus subtilis* DAN *Bacillus megaterium*” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Agustus 2019 mulai hingga November 2019 akhir. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc., Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, S.T., M.T. selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.
5. Ibu Ratna Handayani, M.P. selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.
6. Bapak Dr. Ir. Adolf J. N. Parhusip, M. Si. selaku pembimbing skripsi dan kepala laboratorium mikrobiologi yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan, serta

memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di laboratorium tersebut.

7. Bapak Dr. Tagor M. Siregar dan Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc. selaku kepala laboratorium kimia, pengawasan mutu, dan penelitian yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di laboratorium tersebut.
8. Bapak Adih, Bapak Darius, Bapak Deni, Bapak Regy, Ibu Tasia, dan Bapak Yosafat, selaku laboran yang telah membantu penulis selama penelitian.
9. Kedua orang tua beserta saudara kandung yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
10. Calvin Aripatama, Dellia Chen, Fiona Amanda, Florencia, Jessica Priscilla Layadi, Trifena Angelique Wijaya, dan Vania Christella Hartono selaku teman satu bimbingan yang telah memberikan dukungan, saran, dan semangat kepada penulis selama pengerjaan skripsi.
11. Agnes Gracia Wandanu, Angela Natasia, Angelita Priscilla, Devy Yulianti Suhendi, dan Vanessa selaku teman-teman yang selalu memberikan bantuan dan semangat selama pengerjaan skripsi.
12. Angela Nadya Wijaya, Jessica Xavieria Ilyas, Kezia Olivia, dan Suhendro Chandra selaku para senior yang telah membantu penulis selama penelitian dengan saran dan masukan yang diberikan.
13. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 29 Januari 2020

(Patricia Samantha)

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN TENTANG TUGAS AKHIR DAN PENYERAHAN HAK NONEKSKLUSIF TANPA ROYALTI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Cituis	6
2.2 Muara Angke.....	8
2.3 Singaraja (Indramayu).....	10
2.4 Hasil Laut	12
2.4.1 Udang Jerbung	13
2.4.2 Cumi-cumi.....	15
2.4.3 Kerang Hijau	17
2.5 Logam Berat	19
2.5.1 Kadmium (Cd)	21
2.5.2 Krom (Cr).....	22
2.5.3 Tembaga (Cu).....	23
2.5.4 Timbal (Pb)	24
2.6 Bakteri Resisten Logam Berat.....	24
2.6.1 <i>Bacillus</i> sp.	25
2.6.1.1 <i>Bacillus subtilis</i>	26
2.6.1.2 <i>Bacillus megaterium</i>	27
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Bahan dan Alat	31
3.2 Persiapan Media	32
3.2.1 Pembuatan Media NB	32

3.2.2	Pembuatan Media NA	33
3.2.3	Pembuatan Media Agar Miring NA	33
3.3	Persiapan Kultur <i>Starter</i>	34
3.3.1	Penyegaran Kultur Murni	34
3.3.2	Persiapan Kultur Stok	35
3.3.3	Persiapan Kultur Kerja	35
3.3.4	Penentuan Kurva Pertumbuhan Bakteri	36
3.3.5	Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram	37
3.3.6	Identifikasi Bakteri dengan Uji Katalase	38
3.4	Prosedur Penelitian	39
3.4.1	Penelitian Pendahuluan	39
3.4.1.1	Persiapan Sampel	40
3.4.1.2	Destruksi Basah Tahap Awal	41
3.4.2	Penelitian Utama	42
3.4.2.1	Destruksi Basah Tahap Akhir	44
3.4.2.2	Uji Aktivitas Penghambatan Logam Berat	44
3.4.2.3	Penentuan Viabilitas Bakteri Resisten Logam Berat	45
3.5	Rancangan Percobaan	47
3.5.1	Penentuan Kandungan Logam Berat Tertinggi	47
3.5.2	Penentuan Rasio Perbandingan Konsorsium Bakteri Terbaik	48
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1	Identifikasi Kultur Bakteri	51
4.2	Penentuan Kurva Pertumbuhan Bakteri	52
4.3	Penelitian Pendahuluan	55
4.3.1	Persiapan Sampel	56
4.3.2	Analisis Hasil Uji Logam Berat Awal dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)</i>	57
4.4	Penelitian Utama	66
4.4.1	Analisis Hasil Uji Logam Berat Akhir dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)</i>	67
4.4.2	Persentase Penurunan Kandungan Logam Berat	68
4.4.3	Uji Aktivitas Penghambatan Logam Berat	73
4.4.4	Penentuan Viabilitas Bakteri Resisten Logam Berat	74
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82
	DAFTAR PUSTAKA	83
	LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Peta lokasi pengambilan sampel di Cituis	7
Gambar 2.2 Peta lokasi pengambilan sampel di Muara Angke	9
Gambar 2.3 Peta lokasi pengambilan sampel di Singaraja (Indramayu)	11
Gambar 2.4 Udang jerbung (<i>Penaeus merguensis</i> de Man)	13
Gambar 2.5 Cumi-cumi (<i>Loligo</i> spp.)	16
Gambar 2.6 Kerang hijau (<i>Perna viridis</i> Linnaeus)	18
Gambar 3.1 Prosedur pembuatan media NB	32
Gambar 3.2 Prosedur pembuatan media NA	33
Gambar 3.3 Prosedur pembuatan media agar miring NA	34
Gambar 3.4 Prosedur penyegaran kultur murni	35
Gambar 3.5 Prosedur persiapan kultur stok	35
Gambar 3.6 Prosedur persiapan kultur kerja	36
Gambar 3.7 Prosedur penentuan kurva pertumbuhan bakteri	37
Gambar 3.8 Prosedur identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram	38
Gambar 3.9 Prosedur identifikasi bakteri dengan uji katalase	39
Gambar 3.10 Prosedur penelitian pendahuluan	40
Gambar 3.11 Prosedur persiapan sampel	41
Gambar 3.12 Prosedur destruksi basah tahap awal	42
Gambar 3.13 Prosedur penelitian utama	43
Gambar 3.14 Prosedur destruksi basah tahap akhir	44
Gambar 3.15 Prosedur uji aktivitas penghambatan logam berat	45
Gambar 3.16 Prosedur penentuan viabilitas bakteri resisten logam berat	46
Gambar 4.1 Kurva pertumbuhan kultur bakteri (a) <i>Bacillus subtilis</i> dan (b) <i>Bacillus megaterium</i>	53
Gambar 4.2 Jumlah logam berat Cu dan Pb pada udang jerbung dengan lokasi pengambilan sampel berbeda	59
Gambar 4.3 Jumlah logam berat Cu pada cumi-cumi dengan lokasi pengambilan sampel berbeda	60
Gambar 4.4 Jumlah logam berat Cu dan Pb pada kerang hijau dengan lokasi pengambilan sampel berbeda	60
Gambar 4.5 Persentase penurunan kadar logam berat Cu setelah diberikan 9 level perlakuan konsorsium bakteri	68
Gambar 4.6 Persentase penurunan kadar logam berat Pb setelah diberikan 9 level perlakuan konsorsium bakteri	69
Gambar 4.7 Total bakteri resisten logam berat pada sampel udang jerbung yang berasal dari wilayah perairan Singaraja (Indramayu) setelah diberikan 9 level perlakuan konsorsium bakteri	75
Gambar 4.8 Total bakteri resisten logam berat pada sampel cumi-cumi yang berasal dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Angke setelah diberikan 9 level perlakuan konsorsium bakteri	76
Gambar 4.9 Total bakteri resisten logam berat pada sampel kerang hijau yang berasal dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Cituis setelah	

diberikan 9 level perlakuan konsorsium bakteri.....77

Gambar 4.10 Total bakteri resisten logam berat pada sampel kerang hijau yang berasal dari wilayah perairan Singaraja (Indramayu) setelah diberikan 9 level perlakuan konsorsium bakteri.....78



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Batas maksimum cemaran logam berat dalam biota laut	20
Tabel 3.1 Batas maksimum cemaran logam berat dalam biota laut	42
Tabel 3.2 <i>Design</i> rancangan percobaan penelitian pendahuluan.....	48
Tabel 3.3 <i>Design</i> rancangan percobaan penelitian utama.....	49
Tabel 4.1 Batas maksimum cemaran logam berat dalam biota laut	58



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Hasil Identifikasi Morfologi Kultur Bakteri Resisten Logam Berat Secara Mikroskopis	A-1
Lampiran B	
Hasil Perhitungan Jumlah Koloni dalam Pembuatan Kurva Pertumbuhan Kultur Bakteri	B-1
Lampiran C	
Sampel Hasil Laut yang Digunakan	C-1
Lampiran D	
Hasil Uji Logam Berat Awal pada Sampel dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)	D-1
Lampiran E	
Rekapitulasi Hasil Uji Logam Berat Awal pada Sampel dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)	E-1
Lampiran F	
Hasil Uji Statistik Logam Berat Awal pada Sampel yang Diuji	F-1
Lampiran G	
Hasil Uji Logam Berat Akhir pada Sampel dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)	G-1
Lampiran H	
Rekapitulasi Hasil Uji Logam Berat Akhir pada Sampel dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)	H-1
Lampiran I	
Hasil Perhitungan Jumlah Penurunan Logam Berat pada Sampel	I-1
Lampiran J	
Uji Aktivitas Penghambatan Logam Berat dengan Metode Difusi Sumur	J-1
Lampiran K	
Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri Resisten Logam Berat	K-1

Lampiran L
Hasil Uji Statistik Total Bakteri Resisten Logam Berat pada
Sampel yang Diuji L-1

Lampiran M
Dokumentasi Penelitian M-1

