

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan judul “KONSORSIUM ISOLAT KHAMIR RESISTEN LOGAM BERAT DALAM MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM BERAT BIOTA LAUT” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Agustus hingga November 2017. Tugas akhir 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 tugas akhir 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 Sunie Rahardja, M.S.CE., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, 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, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, atas kesediaannya memfasilitasi dan memberikan kesempatan bagi Penulis melaksanakan penelitian untuk kepentingan tugas akhir.
5. Ibu Ratna Handayani, M.P., selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan.
6. Bapak Dr. Adolf J. N. Parhusip, M.Si., selaku Dosen Pembimbing dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi Pangan yang telah bersedia meluangkan waktunya yang berharga untuk membimbing, memberi dukungan, arahan,

serta jalan keluar untuk seluruh permasalahan yang Penulis hadapi selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.

7. Menristek Dikti yang telah memberikan sebagian dana penelitian melalui proyek penelitian produk terapan atas nama Dr. Ir. Wahyu Irawati, M.Si dengan judul Pemanfaatan Konsorsium Isolat Bakteri Multiresisten Logam Berat sebagai Biosorben Logam Berat dalam Bioreaktor Logam Berat dalam Bioreaktor Limbah Cair.
8. Bapak Dr. Ir. Hardoko, MS., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan arahan dan membantu Penulis menyelesaikan perkuliahan hingga semester akhir.
9. Ibu Yuniwaty Halim M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu dan Penelitian Pangan, Bapak Dr. Tagor M. Siregar, S.Si., M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia, Ibu Natania, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, untuk kesabaran dan arahan yang diberikan kepada Penulis selama penelitian berlangsung.
10. Bapak Yosafat Rudju, selaku laboran Laboratorium Mikrobiologi Pangan yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu Penulis selama bekerja di dalam laboratorium selama penelitian berlangsung.
11. Bapak Darius, Bapak Adzie, dan Bapak Adi selaku laboran yang telah membantu Penulis selama penelitian berlangsung.
12. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan.
13. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga inti Penulis atas kesabaran serta dukungan secara mental-fisik melalui doa, semangat, nasihat dan memfasilitasi Penulis secara keseluruhan selama penelitian.
14. Jessica Xaveria Ilyas, Nancy Chandyra Putri, Stephanny Anastasia, dan Vamey Alvionita selaku rekan satu pembimbing tugas akhir yang telah memberikan dukungan, semangat, pertolongan, masukan dan saran, serta kerjasamanya selama penelitian.
15. Gracia Stefany Halim, Ignatius Steven, Joshua Abisha Lukman, Kelvin Putra Wijaya, Kevin Samuel, Magdalena Ruvina Chandra, Mathilda Ornela,

dan Prabowo Saputra selaku teman terdekat dari Penulis di kelas A selama kuliah yang selalu menemani, memberikan doa, dukungan dan membantu Penulis sejak awal kuliah hingga menyelesaikan tugas akhir.

16. Agustin Novita, Andrea Christy, Cecilia Josephine, Devianty Halim, Fabiola Wiratama, Febrico Haris, Graziella Fausta, Karina Indriani, Michelle Heppie, Skolastika, Vania Lucida, dan Veronica selaku rekan kerja selama penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Pangan atas bantuan dan dukungannya bagi Penulis.
17. Teman-teman satu kelas 2014 A atas pertolongan dan perjuangan bersama selama berkuliah di Teknologi Pangan.
18. Seluruh anggota Teknologi Pangan 2014 yang telah membantu, menemani dan bekerja sama dengan Penulis selama penelitian.
19. Senior-senior yang telah memberikan masukan dan saran kepada Penulis.
20. Teman-teman, saudara, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah membantu jalannya penelitian dan penyelesaian tugas akhir.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari Pembaca yang dapat membantu membuat laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para Pembacanya.

Tangerang, 19 Februari 2018

(Suhendro Chandra)

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biota Laut	7
2.1.1 Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	8
2.1.2 Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>)	9
2.1.3 Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>)	11
2.2 Logam Berat	13
2.2.1 Besi (Fe)	16
2.2.2 Seng (Zn)	17
2.2.3 Magnesium (Mg)	18
2.2.4 Sumber Pencemaran Logam Berat	18
2.2.5 Pencemaran di Perairan Teluk Jakarta	19
2.3 Khamir Resisten Logam	23
2.3.1 Isolat Khamir ES9.3	25
2.3.2 Isolat Khamir ES9.4	25
2.3.3 Isolat Khamir ES10.2	26
2.3.4 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	26
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan	28
3.2 Preparasi Kultur <i>Starter</i>	29
3.2.1 Pembuatan Media Pertumbuhan (Irawati, <i>et al.</i> , 2017)	29
3.2.2 Pembuatan Kultur Stok (Tiara, 2015)	29
3.2.3 Pembuatan Kultur Kerja (Victoria, 2017)	30

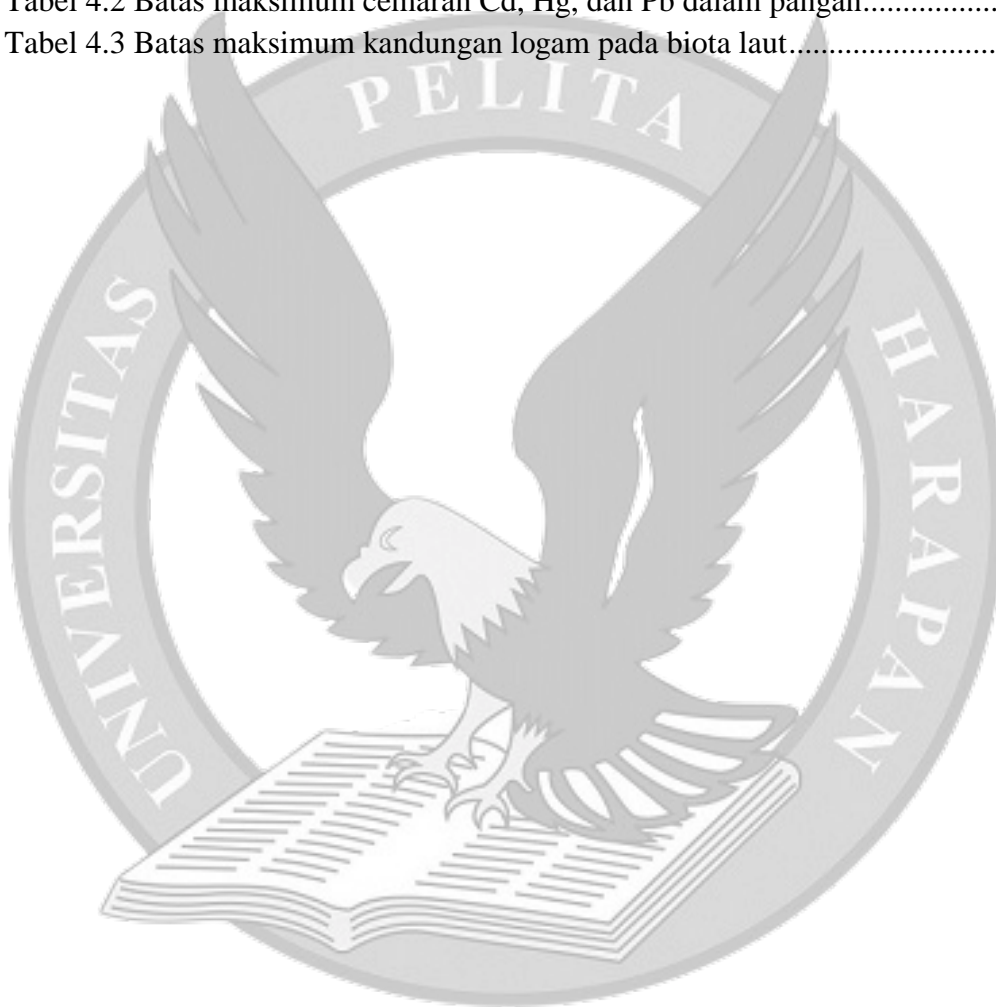
	halaman
3.2.4 Identifikasi Kultur Khamir (Rahmana, <i>et al.</i> , 2016; Ashliha dan Alami, 2014)	31
3.2.5 Penentuan Kurva Pertumbuhan Isolat Khamir (Victoria, 2017)	31
3.3 Prosedur Penelitian.....	32
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	33
3.3.1.1 Preparasi Sampel (SNI, 2011; Kristianingrum, 2012)	34
3.3.1.2 Uji Jenis dan Kadar Logam Berat Awal.....	35
3.3.2 Penelitian Utama.....	35
3.3.2.1 Uji Penurunan Kadar Logam Berat (Andreazza, <i>et al.</i> , 2010; Irawati, <i>et al.</i> , 2015)	36
3.3.2.2 Uji Penghambatan Logam Berat (Irawati, <i>et al.</i> , 2016)	36
3.3.2.3 Jumlah Khamir Resisten Logam Berat (Aisyah, 2015)	37
3.4 Rancangan Percobaan Penelitian Utama.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Identifikasi Kultur Khamir	40
4.2 Kurva Pertumbuhan Kultur	41
4.3 Penelitian Pendahuluan	44
4.3.1 Persiapan Sampel Biota Laut	45
4.3.2 Analisis Hasil Uji <i>Atomic Absorption</i> <i>Spectrophotometry</i> Kandungan Logam Berat Awal	45
4.4 Penelitian Utama	51
4.4.1 Analisis Hasil Uji <i>Atomic Absorption</i> <i>Spectrophotometry</i> Kandungan Logam Berat Akhir.....	52
4.4.1.1 Persentase Penurunan Logam Berat Fe dan Zn.....	53
4.4.1.2 Persentase Penurunan Logam Mg	61
4.4.2 Pengujian Resistensi Khamir terhadap Kandungan Logam Berat	66
4.4.3 Analisis Hasil Perhitungan Total Khamir Resisten Logam Berat	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	8
Gambar 2.2 Kerang darah (<i>Anadara granosa</i>)	10
Gambar 2. 3 Kepiting bakau (<i>Scylla serrata</i>)	13
Gambar 2.4 Peta lokasi penelitian di pantai laut teluk Jakarta	20
Gambar 2.5 Grafik kandungan logam Pb dalam air tahun 2001-2011	21
Gambar 2.6 Grafik kandungan logam Pb dalam sedimen tahun 2001-2011	22
Gambar 3.1 Alur pembuatan media (a) YEPD <i>broth</i> (b) YEPD agar.....	29
Gambar 3.2 Tahapan pembuatan kultur stok	30
Gambar 3.3 Alur pembuatan kultur kerja	31
Gambar 3.4 Pembuatan kurva pertumbuhan khamir.....	32
Gambar 3.5 Tahapan penelitian konsorsium khamir resisten logam berat	33
Gambar 3.6 Preparasi Sampel	35
Gambar 4.1 Kurva pertumbuhan (a) isolat khamir ES9.3, (b) isolat khamir ES9.4, (c) isolat khamir ES10.2, dan (d) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	42
Gambar 4.2 Persentase penurunan logam Fe pada kerang hijau, kerang darah, dan kepiting bakau	54
Gambar 4.3 Persentase penurunan logam Zn pada kerang hijau, kerang darah, dan kepiting bakau	56
Gambar 4.4 Persentase penurunan logam Mg pada kerang hijau, kerang darah, dan kepiting bakau	62
Gambar 4.5 Pengaruh perlakuan konsorsium khamir terhadap total khamir resisten logam berat pada sampel kerang hijau	68
Gambar 4.6 Pengaruh perlakuan konsorsium khamir terhadap total khamir resisten logam berat pada sampel kerang darah.....	69
Gambar 4.7 Pengaruh perlakuan konsorsium khamir terhadap total khamir resisten logam berat pada sampel kepiting bakau.....	70

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Batas maksimum cemaran As, Cd, Hg, Sn, dan Pb dalam pangan.....	15
Tabel 3.1 Desain rancangan percobaan penelitian utama.....	39
Tabel 4.1 Hasil pengukuran kandungan awal logam berat pada kerang hijau, kerang darah, dan kepiting bakau.....	46
Tabel 4.2 Batas maksimum cemaran Cd, Hg, dan Pb dalam pangan.....	47
Tabel 4.3 Batas maksimum kandungan logam pada biota laut.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A.	
Hasil Identifikasi Morfologi Khamir Resisten Logam Berat	A-1
Hasil Identifikasi Morfologi Khamir Resisten Logam Berat (Lanjutan).....	A-2
Lampiran B.	
Data Kurva Pertumbuhan Khamir Resisten Logam Berat	B-1
Data Kurva Pertumbuhan Khamir Resisten Logam Berat (Lanjutan)	B-2
Data Kurva Pertumbuhan Khamir Resisten Logam Berat (Lanjutan)	B-3
Data Kurva Pertumbuhan Khamir Resisten Logam Berat (Lanjutan)	B-4
Lampiran C.	
Sampel Biota Laut.....	C-1
Lampiran D.	
Hasil Uji AAS Logam Awal	D-1
Hasil Uji AAS Logam Awal (Lanjutan).....	D-2
Hasil Uji AAS Logam Awal (Lanjutan).....	D-3
Hasil Uji AAS Logam Awal (Lanjutan).....	D-4
Lampiran E.	
Rekapitulasi Hasil Uji AAS Awal.....	E-1
Lampiran F.	
Hasil Uji AAS Logam Akhir.....	F-1
Hasil Uji AAS Logam Akhir (Lanjutan).....	F-2
Hasil Uji AAS Logam Akhir (Lanjutan).....	F-3
Hasil Uji AAS Logam Akhir (Lanjutan).....	F-4
Hasil Uji AAS Logam Akhir (Lanjutan).....	F-5
Hasil Uji AAS Logam Akhir (Lanjutan).....	F-6
Lampiran G.	
Rekapitulasi Hasil Uji AAS Akhir	G-1
Lampiran H.	
Hasil Perhitungan Penurunan Kandungan Logam Berat.....	H-1
Hasil Perhitungan Penurunan Kandungan Logam Berat (Lanjutan).....	H-2
Hasil Perhitungan Penurunan Kandungan Logam Berat (Lanjutan).....	H-3
Hasil Perhitungan Penurunan Kandungan Logam Berat (Lanjutan).....	H-4

Lampiran I.	
Uji Difusi Sumur Penelitian Utama	I-1
Uji Difusi Sumur Penelitian Utama (Lanjutan).....	I-2
Uji Difusi Sumur Penelitian Utama (Lanjutan).....	I-3
Lampiran J.	
Hasil Uji Total Khamir Resisten Logam Berat Penelitian Utama	J-1
Hasil Uji Total Khamir Resisten Logam Berat Penelitian Utama (Lanjutan)	J-2
Lampiran K.	
Hasil Uji Statistik Total Khamir Resisten Logam Berat	K-1
Hasil Uji Statistik Total Khamir Resisten Logam Berat (Lanjutan)	K-2
Hasil Uji Statistik Total Khamir Resisten Logam Berat (Lanjutan)	K-3
Lampiran L.	
Dokumentasi Penelitian.....	L-1

