

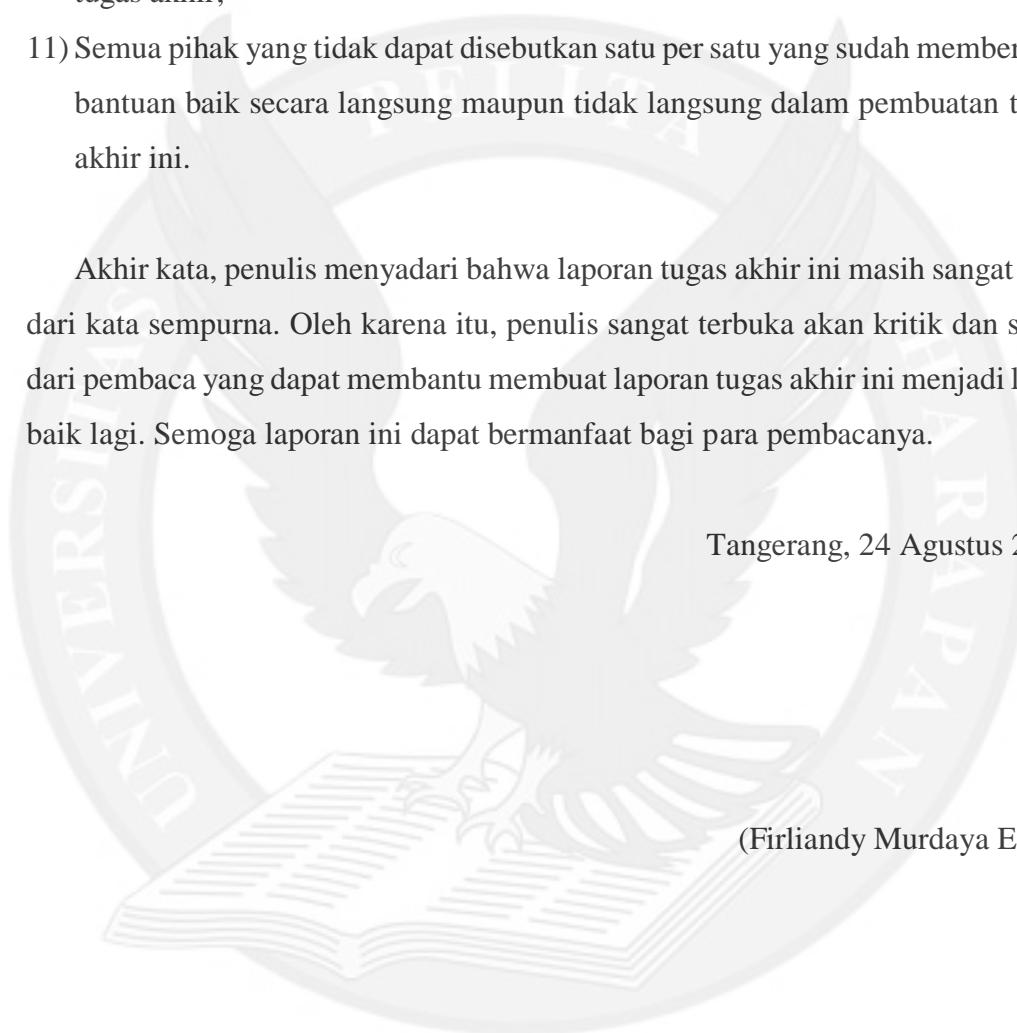
## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan berjudul “ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PENDEGRADASI BENZENA PADA LUMPUR AKTIF DARI TPST BANTAR GEBANG” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sejak Agustus 2017 hingga Mei 2018. Tugas akhir merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Biologi, 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, penulis 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.C.E., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi;
- 3) Bapak Laurence, MT., selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi;
- 4) Dr. Reinhard Pinontoan, selaku Ketua Program Studi Biologi dan pembimbing tugas akhir yang telah memberi bimbingan serta arahan bagi penulis dalam melaksanakan penelitian;
- 5) Bambang Kiranadi, Ph.D. selaku co-pembimbing tugas akhir yang telah memberi arahan serta bantuan teoritis dalam melakukan melaksanakan penelitian;
- 6) Miss Jap Lucy, MSc Med., selaku kepala Laboratorium Biologi Dasar dan Biologi Lanjutan yang memfasilitasi kebutuhan laboratorium selama proses pelaksanaan tugas akhir, serta pembimbing akademik yang telah memberi saran dan masukan selama pelaksanaan penelitian;
- 7) Orang tua dan keluarga yang terus mendukung dan menyemangati penulis dalam segala hal;

- 
- 8) Seluruh dosen, staf, dan karyawan Universitas Pelita Harapan yang telah melayani dan membantu penulis secara akademik.
  - 9) Teman-teman Biologi 2014 yang selalu memberi dorongan dan semangat untuk berkembang bersama;
  - 10) Bapak Fardiansyah yang selalu siap melayani dan membantu penulis selama tugas akhir;
  - 11) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang sudah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan tugas akhir ini.

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, 24 Agustus 2018

(Firliandy Murdaya Eddy)

## DAFTAR ISI

halaman

### HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

<i>ABSTRACT</i> .....	v
<i>ABSTRAK</i> .....	vi
<i>KATA PENGANTAR</i> .....	vii
<i>DAFTAR ISI</i> .....	ix
<i>DAFTAR GAMBAR</i> .....	xi
<i>DAFTAR TABEL</i> .....	xii
<i>DAFTAR LAMPIRAN</i> .....	xiii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1 BTEX .....	4
2.2 Benzena .....	5
2.3 Aplikasi Benzena.....	7
2.4 Perawatan Kontaminasi Benzena .....	8
2.5 Jalur Biodegradasi Hidrokarbon Aromatik .....	9
2.5.1 Jalur Benzyl Succinate .....	9
2.5.2 Jalur Degradasi Benzena secara Enzimatik .....	12
2.6 GCMS .....	15

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan .....	17
3.2 Prosedur Penelitian.....	18
3.2.1 Isolasi Bakteri dari Lumpur Aktif .....	18
3.2.2 Karakterisasi Bakteri .....	19
3.2.2.1 Pewarnaan Gram .....	19
3.2.2.2 Pewarnaan Endospora .....	19
3.2.2.3 Uji Fermentasi Glukosa.....	20
3.2.3 Uji Biodegradasi Benzena menggunakan UV-Vis .....	20

3.2.4 Uji Kandungan Fenolik .....	21
3.2.4.1 Preparasi Sampel.....	21
3.2.4.2 <i>Thin-Layer Chromatography (TLC)</i> .....	21
3.2.6 Gas Chromatography – Mass Spectrometry .....	22
3.2.6.1 Persiapan Sampel .....	22
3.2.6.2 Protokol GC-MS dan Injeksi Sampel .....	22
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Isolasi dan Karakterisasi Bakteri dari Sampel Lumpur Aktif	24
4.2 Uji Biodegradasi Benzene menggunakan UV-Vis .....	29
4.3 <i>Thin Layer Chromatography (TLC)</i> .....	33
4.4 GC-MS .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Struktur kimia Benzena ..... 6
Gambar 2.2	Skema jalur hidroksilasi benzena dengan radikal hidroksil ..... 9
Gambar 2.3	Jalur benzyl succinate ..... 10
Gambar 2.4	Jalur penurunan senyawa aromatik menjadi benzoyl-CoA ..... 11
Gambar 2.5	Jalur pemotongan cincin aromatik secara ortho-cleavage dan meta-cleavage dari enzim catechol dioksigenase ..... 14
Gambar 2.6	Jalur Degradasi Benzena dan Benzoat secara enzimatik ..... 15
Gambar 3.1	<i>Flow chart</i> metode penelitian ..... 18
Gambar 4.1	Hasil inokulasi sampel dilusi 10-2 pada media CSM padat ..... 25
Gambar 4.2	Hasil pewarnaan gram dari tiga isolat bakteri ..... 27
Gambar 4.3	Hasil pewarnaan endospora dari isolat bakteri BG3 ..... 27
Gambar 4.4	Hasil uji fermentasi glukosa dari dua isolat bakteri ..... 28
Gambar 4.5	Hasil spektrum absorbansi UV dari sampel menggunakan isolat bakteri BGB4 selama 72 jam ..... 29
Gambar 4.6	Spektrum absorbansi UV dari fenol dan katekol ..... 31
Gambar 4.7	Hasil spektrum absorbansi UV dari sampel menggunakan isolat bakteri BGB4 ..... 32
Gambar 4.8	Analisa TLC dari sampel hasil biodegradasi benzena menggunakan isolat bakteri ..... 34
Gambar 4.9	Perbandingan spektrum absorbansi pada panjang gelombang UV setelah 72 jam ..... 35
Gambar 4.10	Kromatogram dan MS <i>scan</i> dari sampel BGB10 ..... 35

## **DAFTAR TABEL**

	halaman
Tabel 2.1	Konsentrasi mimuminum BTEX pada air tawar yang aman untuk dikonsumsi.....
Tabel 3.1	Protokol GCMS .....
Tabel 4.1	Hasil karakterisasi morfologi dari isolat yang diperoleh.....



## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran A	
Gambar 1	Spektrum absorbansi perbandingan konsentrasi benzena menggunakan UV-Vis .....A-1
Lampiran B	
Gambar 1	Gambar bentuk koloni isolat bakteri pada media padat CSM ....B-1
Lampiran C	
Gambar 1	Spektrum absorbansi biodegradasi benzena dengan bakteri isolat BGB10 .....C-1
Gambar 2	Spektrum absorbansi uji biodegradasi benzena dengan bakteri isolat BGB3 ditumbuhkan didalam 25 mL LB resuspensi dengan 25 mL 50 mM potassium fosfat dengan benzena 3mg/mL. ....C-1
Gambar 3	Spektrum absorbansi uji biodegradasi benzena dengan bakteri isolat BGB3 ditumbuhkan di dalam 60 mL LB resuspensi menggunakan 10 mL 50 mM potassium fosfat dengan benzena 3mg/mL .....C-2
Gambar 4	Spektrum absorbansi uji biodegradasi benzena dengan isolat BGB10 ditumbuhkan di dalam 60 mL LB resuspensi menggunakan 10 mL 50 mM potassium fosfat dengan benzena 3 mg/mL .....C-2
Lampiran D	
Tabel 1	Resep media <i>carbon deficient salts media</i> (CSM) .....D-1