

**IDENTIFIKASI DAN UJI POTENSI
BAKTERI PENGHASIL IAA ASAL TANAH MANGROVE
PADA KONSENTRASI TRIPTOFAN YANG BERBEDA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**








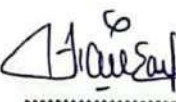
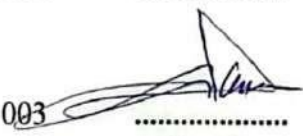

**Achmad Nabil
1308618025**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAN UJI POTENSI BAKTERI PENGHASIL IAA ASAL
TANAH MANGROVE PADA KONSENTRASI TRIPTOFAN BERBEDA**

Nama : Achmad Nabil
Nomor Registrasi : 1308618025

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001		29-1-2024
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T</u> NIP. 19720728 199903 1 002		26/1/2024
Ketua	: <u>Dr. Reni Indrayanti, M.Si.</u> NIP. 19621023 199803 2 002		25-1-24
Sekretaris/Penguji II	: <u>Agung Sedayu, M.Sc.</u> NIP. 197509112 001121 004		23.2.24
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dr. Tri Handayani Kurniati M.Si.</u> NIP. 19660316 199203 2 001		29/1/24
Pembimbing II	: <u>Dr. Adisyahputra, MS.</u> NIP. 19601111 198703 1 003		29-1-24
Penguji I	: <u>Dr. Dalia Sukmawati, M.Si.</u> NIP. 19720914 200604 2 001		28/1/24

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 17 Januari 2024

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Achmad Nabil

Nomor Registrasi : 1308618025

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**Identifikasi dan Uji Potensi Bakteri Penghasil IAA Asal Tanah Mangrove pada Konsentrasi Triptofan Berbeda**" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Juni-Agustus 2023.
2. Bukan merupakan hasil duplikasi skripsi yang pernah dibuat orang lain atau menjiplak hasil karya orang lain.

Jika kemudian hasil ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 24 Januari 2024



Achmad Nabil



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Achmad Nabil
NIM : 1308618025
Fakultas/Prodi : MIPA/ Biologi
Alamat email : achmadnabil06@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Identifikasi dan Uji Potensi Bakteri Penghasil IAA Asal Tanah Mangrove pada Konsentrasi Triptofan Berbeda

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Januari 2024
Penulis

(Achmad Nabil)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Identifikasi dan Uji Potensi Bakteri Penghasil IAA Asal Tanah Mangrove pada Konsentrasi Triptofan yang Berbeda.**

Penulis berterima kasih kepada kepada Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si selaku pembimbing I dan Dr. Adisyahputra, M.S selaku pembimbing II yang telah mengajari, membimbing, memotivasi, serta memberikan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan belajar untuk menjadi pribadi yang lebih baik. Penulis juga berterima kasih kepada Dr. Dalia Sukmawati, M.Si dan Bapak Agung Sedayu, M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan skripsi ini. Penulis juga berterima kasih kepada Dr. Dalia Sukmawati, M.Si selaku Koordinator Program Studi Biologi yang telah membimbing dan membantu penulis selama kegiatan perkuliahan dan penyelesaian studi. Selain itu, penulis berterima kasih kepada Fakultas MIPA UNJ yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Hibah penelitian Fakultas dengan nomor kontrak 30 /SPK PENELITIAN/5.FMIPA/2023 atas nama Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si dan judul penelitian Kajian Potensi Bakteri Penghasil IAA dan Pelarut Fosfat Sebagai Agen Pemacu Pertumbuhan Tanaman untuk Pengembangan Pupuk Hayati. Terima kasih juga kepada Ibu Deselina, Kak Leni, Mang Ujang dan Mang Ishak yang telah mendukung dan banyak membantu penulis dalam menyiapkan kebutuhan alat, ruangan, dan bahan untuk penulis selama kegiatan penelitian berlangsung. Terima kasih juga kepada seluruh dosen pengajar di Biologi FMIPA UNJ atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menjalani perkuliahan.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, Ibu Syaughia Kasyful Anwar dan Bapak H. Abdullah atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dengan baik, juga kepada kakak Robiatul Adawiyah, Achmad Faisal Juliansyah dan anggota keluarga lain yang telah memberikan banyak dukungan. Terima kasih kepada Zaki, Bani, Sarah, Naomi, Saskia, Elizabeth, Adlan, Shelavina, dan rekan-rekan penelitian yang telah banyak membantu dan memberi masukan kepada penulis selama penelitian dan proses menyelesaikan skripsi.

Penulis juga tidak lupa berterima kasih kepada Salsabila Nuraddina, Hendra Ditama, Jackwill, Subur, Bonick, dan Budi yang telah menemani penulis sepanjang kegiatan perkuliahan. Tak lupa penulis berterima kasih kepada seluruh teman-teman Biologi A 2018 yang telah mendukung dan membantu penulis selama menjalani kegiatan perkuliahan bersama.

Walau masih terdapat banyak kekurangan, penulis telah mengusahakan yang terbaik dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan masukan yang membangun demi pengembangan skripsi ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan digunakan sebaik-baiknya.

Jakarta, 24 Januari 2024



Achmad Nabil

ABSTRAK

Achmad Nabil. Identifikasi dan Uji Potensi Bakteri Penghasil IAA Asal Tanah Mangrove pada Konsentrasi Triptofan yang Berbeda. Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dibawah bimbingan TRI HANDAYANI KURNIATI, ADISYAHPUTRA.

Indole-3-Acetic Acid (IAA) merupakan satu diantara banyaknya hormon yang memiliki peranan penting bagi kehidupan tumbuhan. IAA dapat dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses metabolismenya atau dapat diperoleh dari bakteri penghasil IAA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove Muara Angke dalam menghasilkan IAA. Tahapan penelitian meliputi penapisan isolat bakteri asal tanah mangrove, seleksi bakteri penghasil IAA, uji produksi IAA, serta identifikasi isolat bakteri penghasil IAA menggunakan gen 16S rRNA. Konsentrasi triptofan yang digunakan meliputi 100, 200, 300, 400, dan 500 ppm. Delapan dari tiga puluh isolat bakteri asal tanah mangrove menghasilkan IAA ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah muda. Berdasarkan uji ANAVA dua arah dengan tingkat kepercayaan 95%, kombinasi perlakuan isolat bakteri dan konsentrasi triptofan memberikan pengaruh nyata terhadap produksi IAA yang dihasilkan bakteri dengan nilai signifikansi 0,016 ($< 0,05$). Berdasarkan uji DMRT diperoleh hasil Produksi IAA tertinggi pada bakteri AM 3.1 pemberian triptofan 500 ppm. Konsentrasi triptofan yang dibutuhkan optimum hanya pada konsentrasi 200 ppm pada bakteri TM 2.1 dan 400 ppm pada bakteri TM 2.2, sedangkan pada bakteri AM 3.1 masih dimungkinkan untuk dilakukan optimasi pemberian konsentrasi triptofan lebih lanjut dikarenakan IAA yang dihasilkan masih meningkat pada konsentrasi 500 ppm. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove Muara Angke teridentifikasi sebagai *Lysinibacillus fusiformis* (TM 2.1), *Bacillus thuringiensis* (TM 2.2), dan *Bacillus cereus* (AM 3.1) dengan homologi berturut-turut sebesar 99,54%, 99,77%, dan 99,69%. Ketiga isolat bakteri penghasil IAA yang diperoleh memungkinkan untuk dikembangkan sebagai agen biofertilizer.

Kata kunci: Bakteri penghasil IAA, triptofan, identifikasi bakteri.

ABSTRACT

Achmad Nabil. Identification and Potential Test of IAA-Producing Bacteria from Mangroves Soil at Different Tryptophan Concentrations. Undergraduate Thesis for the Biology department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. Under the guidance of TRI HANDAYANI KURNIATI, ADISYAHPUTRA.

Indole-3-Acetic Acid (IAA) is among the many hormones that play a crucial role in plant life. Plants can produce IAA through their metabolic processes or acquire it from IAA-producing bacteria. This research aims to explore the potential of IAA-producing bacteria from the mangrove soil of Muara Angke in generating IAA. The research stages include screening bacterial isolates from mangrove soil, selecting IAA-producing bacteria, conducting IAA production tests, and identifying the bacterial isolates using the 16S rRNA gene. The concentrations of tryptophan used ranged from 100, 200, 300, 400, to 500 ppm. Eight of the thirty bacterial isolates from mangrove soil produced IAA, characterized by a color change to rose-coloured. Based on a two-way ANOVA test with a 95% confidence level, the combination of bacterial isolate treatments and tryptophan concentrations significantly influenced the produced IAA, with a significance value of 0.016 (< 0.05). According to the Duncan's Multiple Range Test (DMRT), the highest IAA production occurred in the AM 3.1 bacteria with the administration of 500 ppm tryptophan. The optimum tryptophan concentration needed was only at 200 ppm for the TM 2.1 bacteria and 400 ppm for the TM 2.2 bacteria. Meanwhile, for the AM 3.1 bacteria, further optimization of tryptophan concentration is possible as IAA production continued to increase at 500 ppm concentration. Identification results revealed that IAA-producing bacteria from the mangrove soil of Muara Angke were identified as *Lysinibacillus fusiformis* (TM 2.1), *Bacillus thuringiensis* (TM 2.2), and *Bacillus cereus* (AM 3.1), with homologies of 99,54%, 99,77%, and 99,69%. All three IAA-producing bacterial isolates obtained in this study hold promise for development as biofertilizer agents.

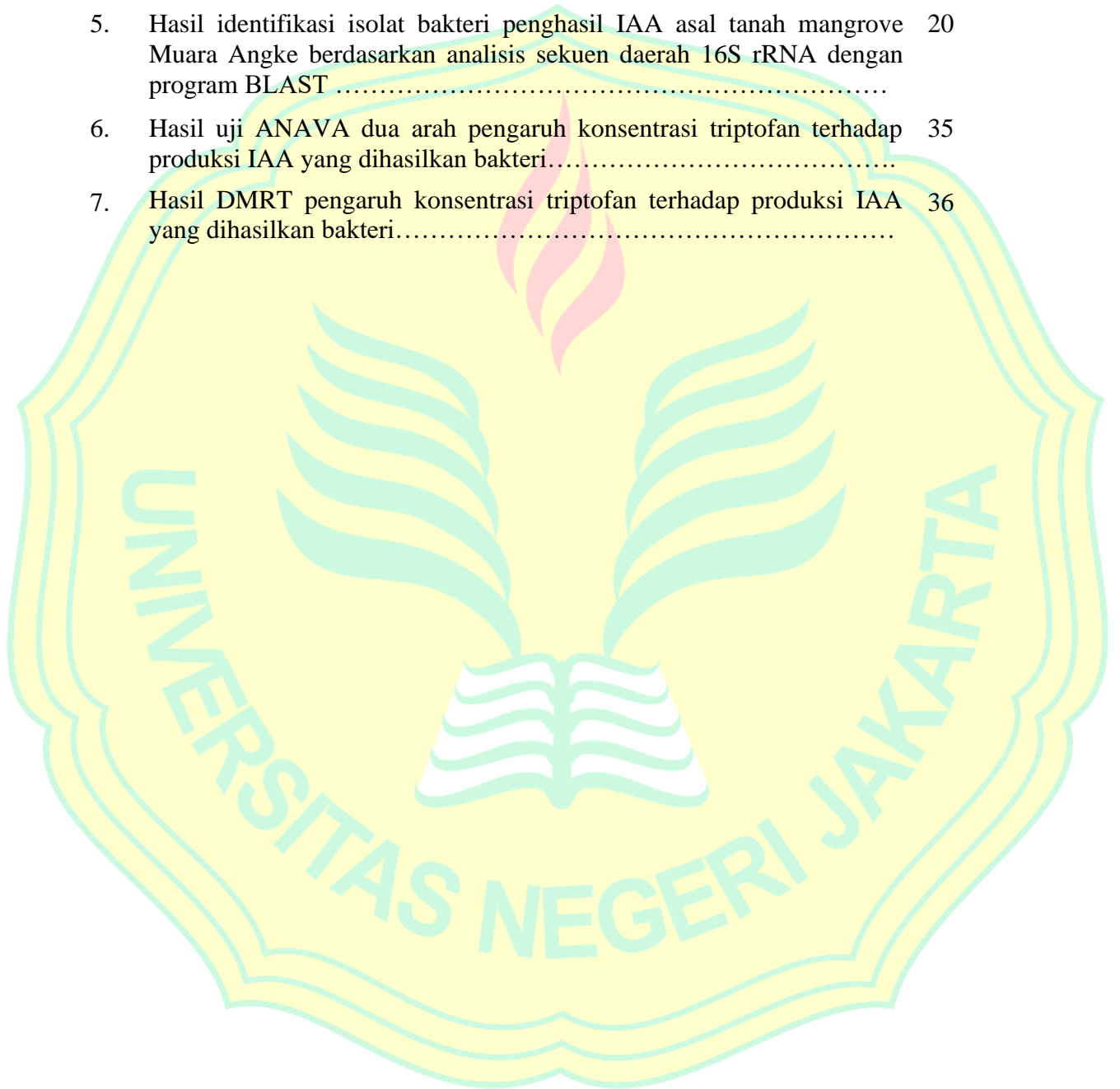
Keywords: IAA-producing bacteria, tryptophan, bacterial identification.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
A. Hormon IAA (<i>Indole-3- Acetic Acid</i>)	4
B. Bakteri Penghasil IAA (<i>Indole-3- Acetic Acid</i>).....	5
C. Biosintesis IAA.....	5
D. Aplikasi Bakteri Penghasil IAA	6
E. Identifikasi Bakteri Secara Molekular	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	8
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
B. Metode Penelitian	8
C. Alat dan Bahan	9
D. Prosedur Penelitian	11
E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Bakteri Penghasil IAA Asal Tanah Mangrove	15
B. Kemampuan Bakteri Menghasilkan IAA Pada Konsentrasi Triptofan yang Berbeda	18
C. Identitas Bakteri Penghasil IAA Asal Tanah Mangrove Muara Angke ..	20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
A. Kesimpulan.....	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	33
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	42

DAFTAR TABEL

1.	Kombinasi Perlakuan Isolat Bakteri dan Konsentrasi Triptopan Terhadap Produksi IAA.....	9
2.	Perubahan warna merah yang dihasilkan isolat bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove	15
3.	Hasil seleksi bakteri penghasil IAA	17
4.	Hasil uji DMRT bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove Muara Angke	17
5.	Hasil identifikasi isolat bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove Muara Angke berdasarkan analisis sekuen daerah 16S rRNA dengan program BLAST	20
6.	Hasil uji ANAVA dua arah pengaruh konsentrasi triptofan terhadap produksi IAA yang dihasilkan bakteri.....	35
7.	Hasil DMRT pengaruh konsentrasi triptofan terhadap produksi IAA yang dihasilkan bakteri.....	36



DAFTAR GAMBAR

1.	Struktur kimia <i>Indole-3-Acetic Acid</i> (IAA) (Dobrev <i>et al.</i> , 2005).....	4
2.	Alur Biosintesis IAA (Zhao, 2010).....	6
3.	Bagan Alur Penelitian.....	10
4.	(A) Koloni bakteri TM 2.1 yang memperlihatkan adanya perubahan warna menjadi merah muda, (B) Kontrol.....	15
5.	Kurva Standar IAA.....	16
6.	Visualisasi DNA hasil amplifikasi isolat bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove Muara Angke. (1kb) DNA ladder 1 kb, (1) isolat TM 2.1, (2) isolat TM 2.2, dan (3) isolat AM 3.1.....	19
7.	Pohon filogenetik isolat bakteri TM 2.1 berdasarkan analisis gen 16S rRNA menggunakan metode Neighbour Joining dengan 1000x bootstrap.....	22
8.	Pohon filogenetik isolat bakteri TM 2.2 berdasarkan analisis gen 16S rRNA menggunakan metode Neighbour Joining dengan 1000x bootstrap.....	23
9.	Pohon filogenetik isolat bakteri AM 3.1 berdasarkan analisis gen 16S rRNA menggunakan metode Neighbour Joining dengan 1000x bootstrap.....	24
10.	Pewarnaan gram bakteri pelarut fosfat (A) TM 2.1 (B) TM 2.2 (C) AM 3.1.....	34
11.	Penapisan bakteri penghasil IAA (A) TM 2.1 (B) AM 3.1 (C) TM 2.2..	34
12.	Seleksi bakteri penghasil IAA (A) TM 2.1, (B) AM 3.1, (C) TM 2.2, (D) RM 3.4, (E) RA 4.6, (F) TC 3.1, (G)AM 3.2, (H) SC 5.1	34

DAFTAR LAMPIRAN

1. Sterilisasi peralatan dan media.....	33
2. Analisis statistik pengaruh konsentrasi triptofan terhadap produksi IAA yang dihasilkan bakteri.....	33
3. Dokumentasi pewarnaan gram.....	35
4. Dokumentasi penapisan bakteri penghasil IAA.....	35
5. Dokumentasi seleksi bakteri penghasil IAA.....	35
6. Sekuen DNA bakteri penghasil IAA asal tanah mangrove Muara Angke.....	36

