

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus atas berkat dan rahmatNya, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul "Identifikasi dan Evaluasi Enzim Fitase dari Bakteri *Bacillus* sp. Koleksi Universitas Pelita Harapan" dapat diselesaikan. Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Sains Strata Satu di Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Dalam Laporan Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai hasil evaluasi kemampuan beberapa spesies bakteri *Bacillus* sp. koleksi UPH dalam menghilangkan kompleks mineral-asam fitat dalam *Modified Phytase Screening Medium* (MPSM) agar, verifikasi hasil evaluasi secara kualitatif dengan melakukan uji penurunan pH medium, serta karakterisasi enzim dengan melihat pengaruh suhu dan pH terhadap aktivitas enzim fitase dan prediksi berat molekul enzim fitase dari bakteri pilihan.

Selama persiapan dan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir, hingga penulisan Proposal dan Laporan Tugas Akhir tidak dapat dilaksanakan dengan baik tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Manlian Ronald. A. S., ST., MT., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
- 2) Bapak Dr. Reinhard Pinontoan, sebagai Kepala Jurusan Biologi UPH sekaligus dosen pembimbing utama yang telah membimbing,

mengarahkan, serta memberikan dukungan dan semangat dari awal hingga akhir pelaksanaan Tugas Akhir.

- 3) Miss Lucy, M.Sc Med, sebagai dosen co-pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan dukungan dan semangat dari awal hingga akhir pelaksanaan Tugas Akhir.
- 4) Dirjen DIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui proyek hibah bersaing multi tahun kepada Dr. Reinhard Pinontoan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang dengan nomor hibah 025/LPPM-UPH/III/2015.
- 5) Bapak Dr. rer. nat. Tan Tjie Jan, Dipl. Biologie dan Bapak Drs. Bambang Kiranadi, M. Sc., Ph. D., sebagai tim penguji yang telah memberikan saran yang membangun terhadap laporan Tugas Akhir.
- 6) Dosen dan Staff Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Ibu Dra. Agustina Ika Susanti, M. Biomed, Ibu Dela Rosa, S. Si, M.M, M.Sc, Apt, Devie Lolita, S. Si., Bapak Fardiansyah, dan Bapak Alfonso Kerans.
- 7) Papa, Mama, Valen, Tita, dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat selama pelaksanaan Tugas Akhir.
- 8) Ellen Tanudjaja, S. Si dan Astia Sanjaya selaku teman penulis yang telah membantu penulis dalam *me-review* proposal dan laporan Tugas Akhir, serta memberikan dukungan dan semangat selama pelaksanaan Tugas Akhir.

- 9) Ariella Samantha, S. Si, dan Michael Gotama, S. Si., sebagai Asisten Dosen UPH sekaligus teman penulis yang telah banyak membantu dan memberikan masukan terkait dengan penelitian, serta memberikan dukungan dan semangat selama pelaksanaan Tugas Akhir.
- 10) Teman-teman Biologi 2011, Glen, Janet, Tehen, Ditta, Priscil, Merry, Rachel, Rosa, dan Charlie yang telah membantu, memberikan dukungan dan semangat selama pelaksanaan Tugas Akhir.
- 11) Gabriella Carmelita, Marlina, Devia Stefanny, Devia Irine, Hendrik Gunawan, dan Christopher A. Tampi, sebagai teman penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat selama pelaksanaan Tugas Akhir.
- 12) Teman-teman Mentoring UPH, teman-teman dari Jurusan Biologi angkatan 2010, 2012, 2013, dan 2014, serta seluruh pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat baik bagi para pembaca maupun seluruh pihak yang membutuhkannya.

Tangerang, 21 Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.2 Tujuan.....	3
1.2.1 Tujuan Umum	3
1.2.2 Tujuan Khusus	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pakan Ternak Sebagai Unsur Penting Dalam Peternakan	5
2.2 Permasalahan Penggunaan Tumbuhan Sebagai Bahan Pakan Ternak.....	8
2.3 Pemanfaatam Enzim Fitase Sebagai Solusi Alternatif Dalam Pemecahan Permasalahan Peternakan Hewan Monogastrik.....	10
2.4 <i>Bacillus</i> sp. Sebagai Penghasil Enzim Fitase	11
BAB III MATERI DAN METODE	
3.1 Alat dan Bahan	17
3.2 Prosedur Penelitian.....	18
3.2.1 Uji Kemampuan Kultur <i>Bacillus</i> sp. Koleksi UPH dalam	

Menghilangkan Kompleks Mineral-Asam Fitat	19
3.2.2 Uji Penurunan pH oleh Kultur <i>Bacillus</i> sp. Koleksi UPH....	19
3.2.3 Uji Aktivitas Enzim Fitase.....	20
3.2.4 Uji Pengaruh Suhu Terhadap Aktivitas Enzim Fitase	21
3.2.5 Uji Pengaruh pH Terhadap Aktivitas Enzim Fitase.....	22
3.2.6 Prediksi Berat Molekul Enzim Fitase Menggunakan SDS- PAGE	22
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Evaluasi Kemampuan Berbagai Bakteri <i>Bacillus</i> sp. Koleksi UPH Dalam Menghasilkan Enzim Fitase Secara Kualitatif.....	26
4.2 Verifikasi Hasil Pengujian Produksi Enzim Fitase Melalui Uji Kemampuan Penurunan pH Medium	34
4.3 Karakterisasi Enzim Fitase N1 Melalui Pengujian Pengaruh Suhu dan pH terhadap Aktivitas Enzim	37
4.4 Prediksi Berat Molekul Enzim Fitase N1 Dengan Pemisahan Protein Pada Supernatan Kultur N1 Menggunakan SDS-PAGE ...	43
4.5 Potensi Enzim Fitase <i>B. amyloliquefaciens</i> N1 Dalam Aplikasi Pakan Ternak.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mekanisme kerja enzim fitase dalam menghidrolisis fitat	8
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	19
Gambar 4.1 Hasil pengujian produksi enzim fitase berbagai bakteri <i>Bacillus</i> sp. koleksi UPH	30
Gambar 4.2 Grafik pengujian pengaruh suhu terhadap aktivitas enzim fitase.....	38
Gambar 4.3 Grafik hasil pengujian pengaruh pH terhadap aktivitas enzim fitase.....	41
Gambar 4.4 Hasil analisis protein dari supernatan kultur sampel menggunakan SDS-PAGE.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi fosfor total dan fitat dalam beberapa bahan pakan ternak	7
Tabel 2.2 Karakteristik biokimiawi enzim fitase dari berbagai spesies bakteri	13
Tabel 2.3 Karakteristik biokimiawi enzim fitase dari berbagai spesies <i>Bacillus</i>	16
Tabel 4.1 Hasil pengujian penurunan pH medium oleh berbagai bakteri <i>Bacillus</i> sp. koleksi UPH	35
Tabel 4.2 Hasil perhitungan konsentrasi protein total sampel SDS-PAGE	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar komposisi medium pertumbuhan yang digunakan dalam penelitian	62
Lampiran 2. Pengamatan pengaruh pH terhadap solubilitas kompleks mineral-asam fitat	63
Lampiran 3. Data mentah pengukuran densitas sel bakteri dan pengukuran pH medium sebelum dan sesudah diinokulasikan bakteri	64
Lampiran 4. Kurva standar untuk perhitungan konsentrasi fosfat hasil reaksi enzimatik fitase terhadap fitat	66
Lampiran 5. Data mentah pengujian pengaruh suhu dan pH terhadap aktivitas enzim fitase.....	67
Lampiran 6. Cara perhitungan aktivitas enzim fitase.....	69
Lampiran 7. Daftar komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam SDS-PAGE	71
Lampiran 8. Kurva standar untuk perhitungan berat molekul hasil pemisahan sampel dengan SDS-PAGE dan data mentah perhitungan berat molekul tiap pita protein yang berhasil dipisahkan	73
Lampiran 9. Kurva standar untuk perhitungan konsentrasi protein total dan data mentah perhitungan konsentrasi protein total sampel SDS-PAGE	77