

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “AKTIVITAS ANTIFUNGAL *Bacillus amyloliquefaciens* N1 DAN *Lactobacillus fermentum* E5 TERHADAP *Aspergillus welwitschiae* DAN *Penicillium* sp.” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Januari 2021 hingga September 2021. Skripsi 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 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 Dr. Nuri Arum Anugrahati, 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 Dr. Reinhard Pinontoan, selaku Ketua Program Studi Biologi yang telah memberikan arahan, dukungan, dan semangat dalam pengerjaan laporan
5. Bapak Dr. rer. nat. dr. Juandy Jo, selaku pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan

6. Ibu Astia Sanjaya, M.S., selaku co-pembimbing skripsi yang memberikan saran-saran kepada saya dalam pengerjaan laporan
7. Bapak Hans Victor, S.Si., M.Si., selaku dosen yang senantiasa membimbing dan membantu pengelolaan data bioinformatika
8. Mama tersayang yang selalu ada, menjadi motivasi, dan senantiasa memberikan semangat dan doa dalam pengerjaan laporan dan penelitian
9. Dyca Richardo Ta'dung dan keluarga yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dukungan dan semangat
10. Carolin Valentine yang selalu bersedia membantu penelitian di laboratorium, memberikan dukungan dan semangat
11. Pak Fardi yang selalu bersedia membantu menyiapkan keperluan terkait laboratorium
12. Kelvin Chandra yang membantu dalam pengerjaan program bioinformatika
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, 4 September 2021



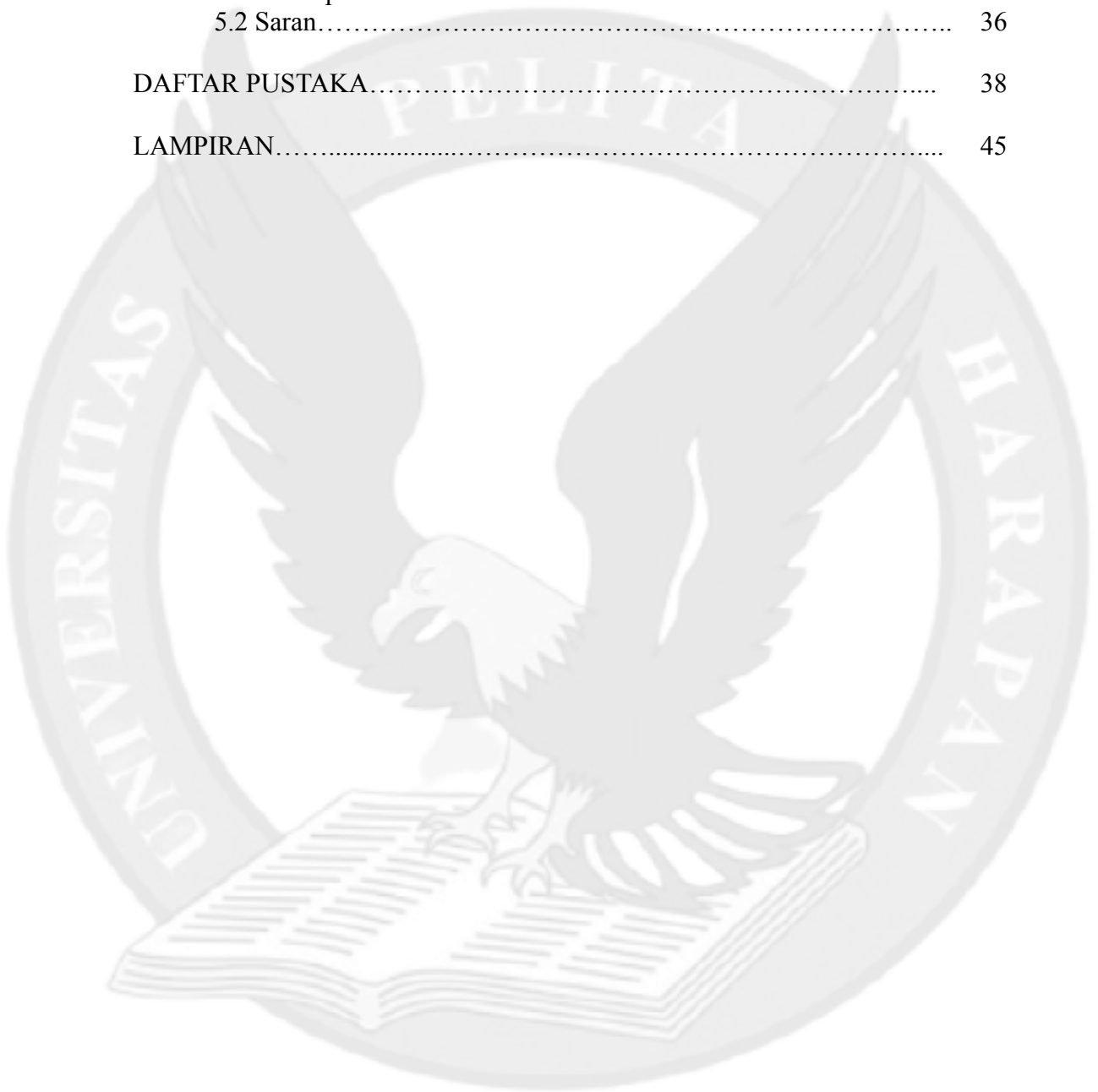
(Sara Thalia Subroto)

DAFTAR ISI

Halaman

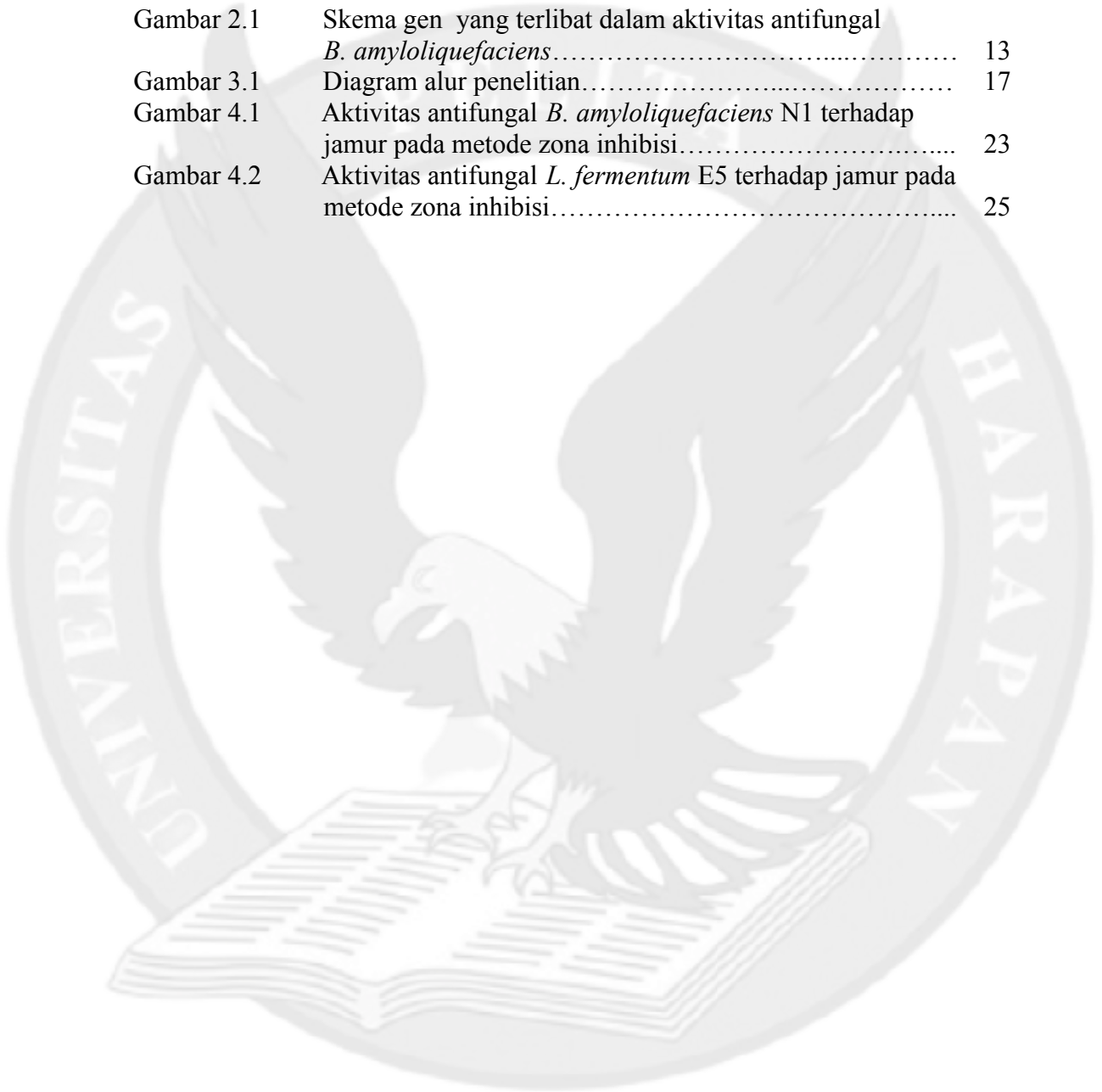
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	4
2.2 Mekanisme Antifungal Dari <i>Cyclic Lipopeptide</i>	5
2.3 <i>Lactobacillus fermentum</i>	6
2.4 <i>Aspergillus welwitschiae</i>	8
2.5 <i>Penicillium</i> sp.....	10
2.6 Mekanisme Antifungal Bakteri Antagonis.....	11
2.7 Anotasi Gen.....	12
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Alat dan Bahan.....	15
3.2 Prosedur Penelitian.....	16
3.2.1 Kultur Bakteri dan Jamur.....	17
3.2.2 Zona Inhibisi: <i>Whole Cell</i>	18
3.2.3 Identifikasi Gen Terkait Sifat Antifungal.....	19
3.2.3.1 Memeriksa Kualitas Sekuen.....	19
3.2.3.2 Perakitan Contig Genom.....	19
3.2.3.3 <i>Multiple Genome Alignments</i>	20
3.2.3.4 Identifikasi Gen Antifungal.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Uji Aktivitas Antifungal.....	23

4.2 Analisis Bioinformatika.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	45



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Skema gen yang terlibat dalam aktivitas antifungal <i>B. amyloliquefaciens</i> 13
Gambar 3.1	Diagram alur penelitian..... 17
Gambar 4.1	Aktivitas antifungal <i>B. amyloliquefaciens</i> N1 terhadap jamur pada metode zona inhibisi..... 23
Gambar 4.2	Aktivitas antifungal <i>L. fermentum</i> E5 terhadap jamur pada metode zona inhibisi..... 25



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	Aktivitas antifungal <i>B. amyloliquefaciens</i> N1 terhadap jamur pada metode zona inhibisi..... 24
Tabel 4.2	Aktivitas antifungal <i>L. fermentum</i> E5 terhadap jamur pada metode zona inhibisi..... 26
Tabel 4.3	Informasi umum <i>B. amyloliquefaciens</i> N1 berdasarkan RAST..... 28
Tabel 4.4	Hasil BLAST nucleotide <i>B. amyloliquefaciens</i> N1 dengan gen pengkode komponen antifungal..... 30



DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Hasil pengulangan uji aktivitas antifungal <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> N1 (kanan) terhadap <i>Aspergillus welwitschiae</i> (kiri).....	46
Lampiran 2	Hasil pengulangan uji aktivitas antifungal <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> N1 (kanan) terhadap <i>Penicillium</i> sp. (kiri).....	47
Lampiran 3	Hasil pengulangan uji aktivitas antifungal <i>Lactobacillus fermentum</i> E5 terhadap <i>Aspergillus welwitschiae</i>	48
Lampiran 4	Hasil pengulangan uji aktivitas antifungal <i>Lactobacillus fermentum</i> E5 terhadap <i>Penicillium</i> sp.....	49
Lampiran 5	Hasil alignment <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> N1 dengan <i>reference genome</i> menggunakan Mauve.....	50
Lampiran 6	Hasil Subsystem Statistics RAST <i>B. amyloliquefaciens</i> N1.....	51
Lampiran 7	Hasil BLAST nucleotide <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain GYL4 bacillomycin D synthetase A (<i>bmyA</i>) gene, partial cds.....	52
Lampiran 8	Hasil BLAST nucleotide UNVERIFIED: <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain MH71 <i>BmyB-like</i> gene, partial sequence.....	53
Lampiran 9	Hasil BLAST nucleotide <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain GYL4 bacillomycin D synthetase C (<i>bmyC</i>) gene, partial cds.....	54
Lampiran 10.	Hasil BLAST nucleotide <i>Bacillus subtilis</i> strain BS6 <i>BmyD</i> (<i>bmyD</i>) gene, partial cds.....	55
Lampiran 11	Hasil BLAST nucleotide degU – two-component system response regulator <i>DegU</i>	56
Lampiran 12	Hasil BLAST nucleotide degS – two-component system response regulator <i>DegS</i>	57
Lampiran 13	Hasil BLAST nucleotide <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (<i>comA</i> gene).....	58
Lampiran 14	Hasil BLAST nucleotide <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> <i>kdg</i> gene for KdgK protein.....	59
Lampiran 15	Hasil BLAST nucleotide surfactin non-ribosomal peptide synthetase <i>SrfAA</i> [<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>].....	60
Lampiran 16	Surfactin non-ribosomal peptide synthetase <i>SrfAB</i> [<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>].....	61
Lampiran 17	Surfactin non-ribosomal peptide synthetase <i>SrfAC</i> [<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>].....	62
Lampiran 18	Surfactin non-ribosomal peptide synthetase <i>SrfAD</i> [<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>].....	63
Lampiran 19	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain SYBC H47 <i>FenA</i> gene,	

	complete cds.....	64
Lampiran 20	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain SYBC H47 <i>FenB</i> gene, complete cds.....	65
Lampiran 21	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain SYBC H47 <i>FenC</i> gene, complete cds.....	66
Lampiran 22	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain SYBC H47 <i>FenD</i> gene, complete cds.....	67
Lampiran 23	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain SYBC H47 <i>FenE</i> gene, complete cds.....	68

