

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul “IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI ISOLAT SU-KC1a DARI AIR SUSU IBU” dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sejak Desember 2020 hingga Juli 2021. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini sebagai persyaratan terakhir yang wajib dipenuhi sesuai dengan kurikulum Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Melalui laporan Tugas Akhir ini, penulis dapat menerapkan pengetahuan dan *skill* praktik yang telah diperoleh selama perkuliahan, dan besar harapan penulis untuk dapat memperoleh manfaat baik untuk diri sendiri maupun bagi pembaca.

Baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam menyelesaikan susunan laporan, pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih atas bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak terkait. Ucapan terima kasih penulis tujukan 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 Kepala Program Studi Biologi, selaku Ketua Program Studi Biologi.
- 5) Bapak Dr. rer. nat. Tan Tjie Jan selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, waktu, tenaga, serta pikiran dalam seluruh pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
- 6) Ibu Marcelia Sugata, M.S. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan turut memberikan tuntunan dalam pelaksanaan penelitian.
- 7) LPPM yang telah memberikan sebagian besar bantuan dana untuk

penelitian skripsi penulis (No. Penelitian P-010-S/FaST/V/2021).

- 8) Seluruh dosen yang telah membantu setiap proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
- 9) Orang tua, kakak, dan segenap keluarga besar penulis yang ikut memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
- 10) Austine, Wulan, dan Jesslyn sebagai tim bifido yang memperjuangkan bersama penulis dalam pelaksanaan penelitian.
- 11) Vivian Litanto yang selalu mendukung dan membantu penulis.
- 12) Youmi Oh, Euenjie Lee, Suhaerin Lee, Julia Nahee Kwon, Jaeyoon Jung, Yunhyung Kim, dan Wonkyu Koo yang mendorong semangat pada penulis.
- 13) Kak Rizka yang membantu dan membimbing penulis dalam pelaksanaan penelitian.
- 14) Bapak Fardiansyah selaku laboran program studi Biologi, Universitas Pelita Harapan yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium.
- 15) Semua teman-teman Jurusan Biologi, Universitas Pelita Harapan angkatan 2017 yang telah bersama sejak tahun pertama serta memberi banyak dukungan dan bantuan sampai dengan proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.

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

Youngchae Kim

DAFTAR ISI

halaman

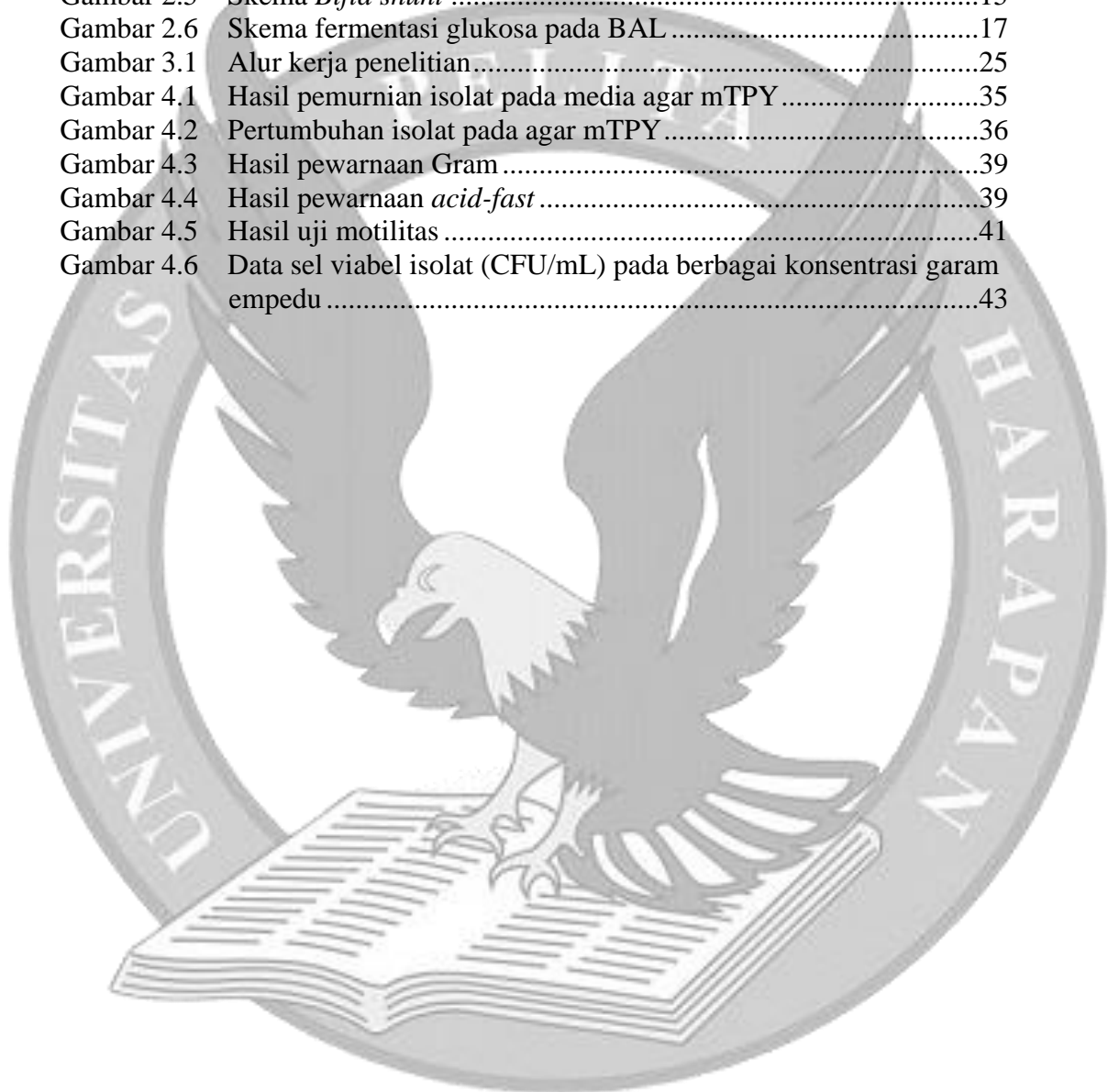
HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Probiotik	4
2.2 Air Susu Ibu.....	6
2.3 Mikrobiota pada ASI	6
2.4 Karakteristik BAL pada ASI	7
2.4.1 Morfologi dan Aktivitas Biokimia pada Bifidobakteria	8
2.4.2 Morfologi dan Aktivitas Biokimia pada <i>Lactiplantibacillus</i> sp.....	9
2.5 Faktor Pertumbuhan	10
2.5.1 Faktor Fisika: Suhu, pH dan Oksigen	11
2.5.2 Faktor Kimia: Kebutuhan Nutrisi dan Suplemen.....	12
2.6 Jalur Fermentasi BAL pada ASI	14
2.6.1 <i>Bifid shunt</i>	15
2.6.2 Jalur Fermentasi <i>Lactiplantibacillus</i> sp.	16
2.7 Uji enzim <i>Fructose-6-Phosphate Phosphoketolase</i>	18
2.8 Metode Enumerasi Bakteri	19
2.9 Analisis BAL sebagai Probiotik	20
2.9.1 Ketahanan BAL terhadap pH rendah dan Garam Empedu	20
2.9.2 Kerentanan dan Resistensi BAL terhadap Antibiotik	21
2.9.3 Potensi Antimikroba BAL terhadap Bakteri <i>E. coli</i> dan <i>S.</i> <i>aureus</i>	23

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1	Alat dan Bahan.....24
3.2	Prosedur Penelitian25
3.2.1	Media dan Kondisi Pertumbuhan untuk Isolat SU-KC1a26
3.2.2	Pemurnian Isolat SU-KC1a, SU-KC2, dan SU-KC326
3.2.3	Penyimpanan Kultur Stok Isolat.....27
3.2.4	Uji F6PPK (<i>fructuoso-6-phosphate phosphoketolase</i>)..27
3.2.5	Karakterisasi Morfologi Sel: Pewarnaan Gram dan <i>acid-fast</i>29
3.2.6	Uji Motilitas Agar.....30
3.2.7	Uji Aktivitas Enzim Katalase30
3.2.8	Uji Potensi Probiotik: Ketahanan pH dan Garam Empedu30
3.2.9	Uji Potensi Probiotik: Uji Kerentanan terhadap Antibiotik31
3.2.10	Uji Potensi Probiotik: Uji Aktivitas Antimikroba.....31
3.2.11	Identifikasi Molekuler 16S rRNA32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pemurnian Isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC3.....34
4.2	Enumerasi Isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC335
4.3	Karakterisasi Isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC337
4.3.1	Uji Enzim F6PPK37
4.3.2	Identifikasi Morfologi Sel Isolat SU-KC1, SU-KC2 dan SU-KC338
4.3.3	Uji Aktivitas Enzim Katalase dan Uji Motilitas Agar....40
4.4	Evaluasi Potensi Probiotik Isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC342
4.4.1	Uji Ketahanan pH42
4.4.2	Uji Ketahanan Garam Empedu.....42
4.4.3	Uji Kerentanan terhadap Antibiotik44
4.4.4	Uji Aktivitas Antimikroba.....50
4.5	Identifikasi Molekular Isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC3 .52
4.5.1	Perbandingan Sekuens Isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU- KC3.....53
4.5.2	Analisis Bioinformatik dari Hasil 16S-rRNA53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....55	
5.1	Kesimpulan55
5.2	Saran55
DAFTAR PUSTAKA57	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

halaman

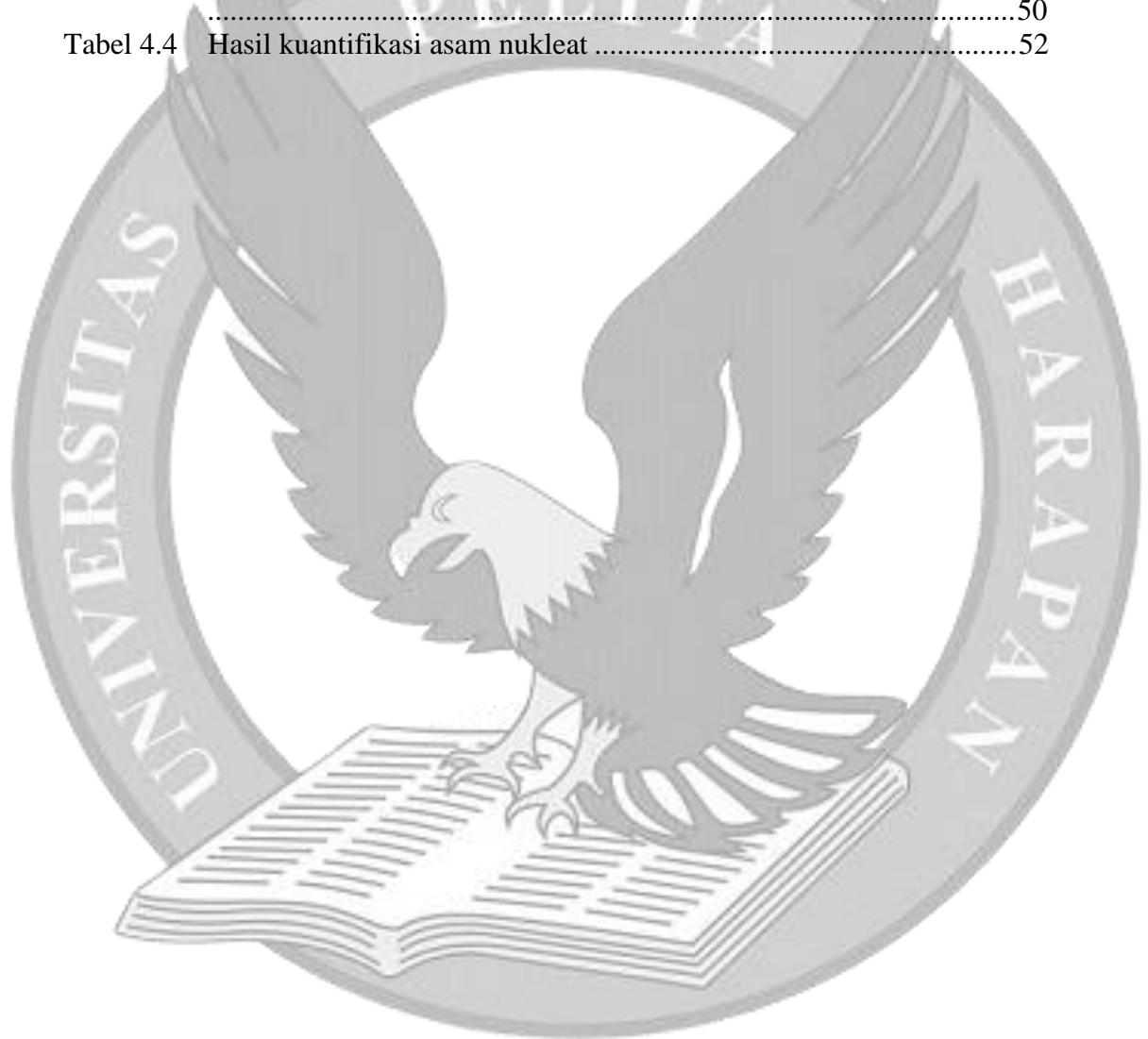
Gambar 2.1	Koloni bifidobakteria paa media agar TOS.....	8
Gambar 2.2	Berbagai morfologi dari bifidobakteria.....	9
Gambar 2.3	Koloni <i>L. plantarum</i> B80 oada nedua agar MRS.....	10
Gambar 2.4	Berbagai morfologi dari <i>L. plantarum</i>	10
Gambar 2.5	Skema <i>Bifid shunt</i>	15
Gambar 2.6	Skema fermentasi glukosa pada BAL	17
Gambar 3.1	Alur kerja penelitian.....	25
Gambar 4.1	Hasil pemurnian isolat pada media agar mTPY	35
Gambar 4.2	Pertumbuhan isolat pada agar mTPY	36
Gambar 4.3	Hasil pewarnaan Gram	39
Gambar 4.4	Hasil pewarnaan <i>acid-fast</i>	39
Gambar 4.5	Hasil uji motilitas	41
Gambar 4.6	Data sel viabel isolat (CFU/mL) pada berbagai konsentrasi garam empedu	43



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1	Perbedaan jalur metabolisme pada BAL.....	18
Tabel 2.2	Kerentanan dan resistensi bifidobakteria terhadap beberapa antibiotik	22
Tabel 3.1	Reagen untuk uji F6PPK.....	27
Tabel 4.1	Hasil enumerasi bakteri (CFU/mL) di agar mTPY.....	36
Tabel 4.2	Hasil uji kerentanan terhadap antibiotik	46
Tabel 4.3	Diameter zona inhibisi yang terbentuk pada uji aktivitas antimikroba	50
Tabel 4.4	Hasil kuantifikasi asam nukleat	52



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A	
Pertumbuhan isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC3 pada media mTPY.....	A-1
Hasil enumerasi isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC3	A-2
Lampiran B	
Hasil uji kehatanan garam empedu isolat SU-KC1a	B-1
Hasil uji kehatanan garam empedu isolat SU-KC2	B-2
Hasil uji kehatanan garam empedu isolat SU-KC3	B-3
Hasil perhitungan CFU/ml Isolat SU-KC1a, SU-KC2, dan SU-KC3	B-4
Lampiran C	
Hasil uji kerentanan isolat SU-KC1a terhadap berbagai antibiotik....	C-1
Hasil uji kerentanan isolat SU-KC2 terhadap berbagai antibiotik	C-2
Hasil uji kerentanan isolat SU-KC3 terhadap berbagai antibiotik	C-3
Lampiran D	
Hasil uji aktivitas antimikroba dari isolat SU-KC1a, SU-KC2 dan SU-KC3.....	D-1
Hasil perhitungan zona inhibisi	D-1
Lampiran E	
Hasil elektroforesis dari amplikasi PCR.....	E-1
Sekuens Isolat SU-KC1a (1369 bp).....	E-1
Sekuens Isolat SU-KC2 (1390bp)	E-2
Sekuens Isolat SU-KC3 (1411bp)	E-2
Hasil BLAST sekuens spesifik.....	E-3
Hasil analisis BLAST sekuens Isolat SU-KC1a.....	E-3