DAFTAR ISI

Hal

LEMBAR MOTTO ..... **i**
PERSEMBAHAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI ..... **iii**
LEMBAR ORIGINALITAS ..... **iv**
RIWAYAT HIDUP PENULIS ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Rumusan Masalah 4
1.6 Tujuan Penelitian 5
1.7 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Bakteri Selulolitik 6
2.2 Selulosa 9
2.3 Enzim Selulase 10
2.4 Proses Hidrolisis Selulosa oleh Enzim Selulase 11
2.5 Probiotik 12
2.6 Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 13
2.6.1 Habitat Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 14
2.6.2 Permasalahan Orangutan Sumatera 15
2.7 Kerangka Berpikir 16
BAB III METODE PENELITIAN **18**
3.1 Tempat dan Waktu penelitian 18

3.2 Jenis Penelitian 18
3.3 Populasi dan Sampel 18
3.4 Variabel Penelitian 18
3.5 Desain Penelitian 19
3.6 Teknik Pengumpulan Data 19
3.7 Instrumen Penelitian 20
3.8 Prosedur Penelitian 20
3.8.1 Pengambilan Sampel Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 20
3.8.2 Sterilisasi Alat dan Bahan 21
3.8.3 Identifikasi Bakteri Selulolitik pada Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 21
3.8.3.1 Pembuatan Kultur Enrichment CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan CMC agar 21
3.8.3.2 Isolasi Bakteri Selulolitik 22
3.8.3.3 Purifikasi Isolat Bakteri Selulolitik 22
3.8.3.4 Pengamatan Makroskopis Bakteri Selulolitik 22
3.8.3.5 Pewarnaan Gram Bakteri Selulolitik 23
3.8.3.6 Uji Aktivitas Selulolitik 23
1. Uji H_2S 24
2. Uji Fermentasi Karbohidrat 24
3.8.5 Uji Kandidat Probiotik Bakteri Selulolitik pada Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 26
1. Uji Toleransi Asam 26
2. Uji Toleransi NaCl 27
3. Uji Hemolitik 27
3.9 Analisis Data 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Hasil Penelitian 31
4.1.1 Identifikasi Bakteri Selulolitik asal Feses Orangutan sumatera (*Pongo abelii*) 31
4.1.1.1 Isolasi dan Pengamatan Makroskopis Bakteri Selulolitik Asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 31
4.1.1.2 Uji Biokimia dan Pengamatan Mikroskopis Bakteri Selulolitik asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 33
4.1.2 Aktivitas Selulolitik dari Isolat Bakteri Feses Orangutan sumatera (*Pongo abelii*) 37
4.1.3 Uji Kandidat Probiotik 38

4.1.3.1 Uji Toleransi Asam 38
4.1.3.2 Uji Toleransi Garam 40
4.1.3.3 Uji Hemolitik 41
4.1.3.4 Uji Hidrofobisitas 42
4.1.3.5 Potensi Probiotik Kumulatif 43
4.1.4 Analisis Molekuler Isolat SFK 3 44
4.1.4.1 Hasil Elektroforesis Isolat SFK 3 45
4.1.4.2 Sekuens Konsensus Gen 16S rRNA dan Analisis BLAST 45
4.1.4.3 Pohon Filogenetik 47
4.2 Pembahasan 48
4.2.1 Identifikasi Bakteri Selulolitik asal Feses Orangutan sumatera (*Pongo abelii*) 48
4.2.1.1 Isolasi dan Pengamatan Makroskopis Bakteri Selulolitik Asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 48
4.2.1.2 Karakteristik Mikroskopis dan Biokimia Bakteri Selulolitik asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 49
4.2.2 Aktivitas Selulolitik 53
4.2.3 Uji Kandidat Probiotik 54
4.2.3.1 Uji Toleransi Asam 54
4.2.3.2 Uji Toleransi Garam 55
4.2.3.3 Uji Hemolitik 55
4.2.3.4 Uji Hidrofobisitas 56
4.2.3.5 Potensi Probiotik Kumulatif 56
4.2.4 Analisis Molekuler Isolat SFK 3 57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 59
5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 60
LAMPIRAN 69

DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1 *Fibrobacter succinogenes* 7
Gambar 2.2 *Ruminococcus albus* 8
Gambar 2.3 Representasi skema komposisi, struktur dinding sel tumbuhan dan rantai selulosa 9
Gambar 2.4 Skema hidrolisis selulosa amorf dan mikrokristalin dengan sistem selulase nonkompleks 11
Gambar 2.5 Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) 14

Gambar 4.1 Kultur *enrichment* CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) 31
Gambar 4.2 Hasil isolasi kultur *enrichment* dengan menggunakan teknik *pour plate* . 33
Gambar 4.3 Pewarnaan Gram Bakteri Selulolitik 36
Gambar 4.4 Aktivitas selulolitik dari isolat bakteri asal feses Orangutan sumatera (*Pongo abelii*) 37
Gambar 4.5 Grafik Indeks Selulolitik 38
Gambar 4.6 Grafik Uji Ketahanan Asam pada Isolat Bakteri Selulolitik 39
Gambar 4.7 Grafik Uji Ketahanan Garam pada Isolat Bakteri Selulolitik 40
Gambar 4.8 Aktivitas hemolisis isolat bakteri selulolitik yang diisolasi dari feses Orangutan sumatera (*Pongo abelii*) 41
Gambar 4.9 Hasil Elektroforesis Isolat SFK 3 45
G**ambar 4.10** Pohon Filogenetik isolat bakteri SFK 3 48

DAFTAR TABEL

Hal

Tabel 4.1 Karakteristik Makroskopis Isolat Bakteri Asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) Betina dan Jantan..... 32
Tabel 4.2 Hasil Uji Biokimia Isolat Bakteri Selulolitik..... 34
Tabel 4.3 Kemampuan Hemolisis Isolat Bakteri Selulolitik Asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*)..... 42
T**abel 4.4** Hasil Uji Hidrofobisitas Isolat Bakteri Selulolitik Asal Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*)..... 43
Tabel 4.5 Skor Potensi Probiotik Kumulatif Isolat Bakteri Selulolitik 44
Tabel 4.6 Urutan Basa Nukleotida Gen 16S rRNA Isolat SFK 3..... 46
Tabel 4.7 Hasil Analisis BLAST Sekuens Konsensus SFK 3 46

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE Character Building UNIVERSITY

DAFTAR LAMPIRAN

Hal

Lampiran 1. Kegiatan Penelitian 69
Lampiran 2. Hasil UV-Vis Uji Ketahanan Asam 75
Lampiran 3. Hasil Uv-Vis Uji Ketahanan Garam..... 79
Lampiran 4. Perhitungan Zona Bening Aktivitas Selulolitik 82
Lampiran 5. Surat Izin Melaksanakan Penelitian 84
Lampiran 6. Surat Selesai Penelitian 85
Lampiran 7. Surat Rekomendasi Izin Akses SDG SKIKH BRIN BKSDA 86
Lampiran 8. Izin Akses Sumber Daya Genetik Spesies Liar..... 87

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE Character Building UNIVERSITY