

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	3
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Mangan (Mn).....	5
B. Bakteri Pengoksidasi Sulfur	6
C. Proses <i>Bioleaching</i> Mangan	9
D. Analisis Sekuensing Gen 16S rRNA.....	10
E. Metagenomik	11
F. Metagenomik pada Sampel Tanah	13
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	15
A. Landasan Teori.....	15
B. Hipotesis.....	17
BAB IV METODE PENELITIAN	18
A. Waktu dan Tempat	18
B. Alat dan Bahan	18
C. Rancangan Penelitian	19
D. Cara Kerja	19
1. Deskripsi Tempat dan Koleksi Sampel	19
2. Persiapan Media 9K	20
3. Kultur Konsorsium Bakteri Pengoksidasi Sulfur	20
4. Persiapan Metagenomik	21
5. <i>Running</i> Metagenomik <i>Amplicon</i> 16S rRNA	21
6. Analisis Sekuens Metagenomik <i>Amplicon</i> 16S rRNA	21
7. Uji <i>Bioleaching</i> Konsorsium Bakteri Pengoksidasi Sulfur	22

8.	Seleksi Bakteri Pengoksidasi Sulfur Secara <i>Culturable</i>	25
a.	Karakterisasi fenotipik Isolat BOS	25
b.	Karakterisasi Biokimia Isolat BOS	26
c.	Pengamatan Morfologi Sel	28
9.	Identifikasi Berdasarkan Urutan Basa Gen 16S rRNA	29
a.	Ekstraksi Genom	29
b.	Amplifikasi Gen 16S rRNA	30
c.	Sekuensing Gen 16S rRNA dan Analisis Filogenetik	30
E.	Analisis Data	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		32
A.	Parameter Lingkungan Lokasi Pengambilan Sampel	32
B.	Analisis Metagenomik	32
1.	Keragaman Alfa Sampel MN1 dan MN2	33
2.	<i>Rarefaction Curve</i> Sampel MN1 dan MN2	36
3.	Kelimpahan Relatif Konsorsium BOS Sampel MN1 dan MN2	38
C.	Hasil Uji <i>Bioleaching</i> Konsorsium MN1 dan MN2	42
1.	Pertumbuhan Konsorsium BOS MN1 dan MN2	42
2.	Kandungan Mangan Terlarut Konsorsium BOS MN1 dan MN2	45
3.	Nilai pH Konsorsium BOS MN1 dan MN2	47
4.	Kandungan Sulfur Terlarut Konsorsium BOS MN1 dan MN2	49
5.	Efisiensi <i>Bioleaching</i> Mn Konsorsium BOS MN1 dan MN2	51
D.	Isolasi Bakteri Pengoksidasi Sulfur	53
1.	Analisis Fenotipik Isolat BOS MN1A, MN1B, dan MN1C	54
2.	Analisis Biokimiawi Isolat BOS MN1A, MN1B, dan MN1C	54
3.	Analisis Morfologi dan Pertumbuhan Isolat BOS MN1A, MN1B, dan MN1C	58
E.	Identifikasi Molekuler Isolat BOS MN1B	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		70
A.	Kesimpulan	70
B.	Saran	70
RINGKASAN		71
SUMMARY		74
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prinsip dasar menelusuri tanah dengan metagenomik melalui konstruksi dan sekuensing pustaka DNA dari sampel tanah.....	12
Gambar 2. Diagram alur penelitian	19
Gambar 3. <i>Rarefaction curve</i> pada kedua sampel	35
Gambar 4. Kelimpahan relatif takson di tingkat spesies	37
Gambar 5. Kelimpahan relatif bakteri pengoksidasi sulfur di dua lokasi sampling	37
Gambar 6. Kurva pertumbuhan konsorsium BOS MN1 dan MN1 kontrol dan perlakuan penambahan tween-80 1%	41
Gambar 7. Konsentrasi Mn terlarut hasil <i>bioleaching</i> konsorsium BOS pada media 9K dengan bijih Mn 2% dan tween-80 1%	44
Gambar 8. Nilai pH konsorsium BOS MN1 dan MN2 pada proses <i>bioleaching</i> Mn selama 18 hari	46
Gambar 9. Konsentrasi sulfat terlarut hasil <i>bioleaching</i> konsorsium BOS pada media 9K dengan bijih Mn 2% dan tween-80 1%	48
Gambar 10. Persen efisiensi <i>bioleaching</i> konsorsium BOS pada media 9K dengan bijih Mn 2% dan tween-80 1%	49
Gambar 11. Hasil amplifikasi gen 16S rRNA menggunakan primer 27F dan 1540R dengan Elektroforesis <i>Gel Agarose</i> 1%	60
Gambar 12. BLAST sekuen isolat sampel MN1B terhadap sekuen referensi MT072161.1 yang memperlihatkan homolog 100%	62
Gambar 13. Hasil rekonstruksi pohon filogenetik isolat BOS MN1B	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi media 9K.....	20
Tabel 2. Kondisi percobaan <i>bioleaching</i> Mn.....	23
Tabel 3. Parameter lingkungan lokasi pengambilan sampel	31
Tabel 4. Keragaman alfa sampel MN1 dan MN2	32
Tabel 5. Spesies BOS, kelimpahan relatif, gen, protein terkait	37
Tabel 6. Morfologi koloni isolat MN1A, MN1B, dan MN1C	51
Tabel 7. Karakter biokimiawi dan faktor lingkungan isolat MN1A, MN1B dan MN1C	52
Tabel 8. Morfologi sel MN1A, MN1B, dan MN1C	55
Tabel 9. Nilai <i>optical density</i> isolat MN1A, MN1B, dan MN1C	55
Tabel 10. Hasil pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA isolat MN1B	57
Tabel 11. Tahapan dan suhu proses PCR	58
Tabel 12. Bakteri yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan MN1B	61