

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Ruang Lingkup Penelitiian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penambangan Emas Tradisional.....	7
B. Aktivitas Penambangan Emas Tradisional di Cineam Tasikmalaya	9
C. Merkuri.....	12
1. Elemen atau Logam Merkuri (Hg ⁰).....	12
2. Merkuri Anorganik.....	13
3. Merkuri Organik	14
D. Merkuri di Atmosfer	15
E. Dampak Merkuri terhadap Lingkungan dan Kesehatan.....	17
F. Bioremediasi	19
1. Mikroba Resisten Merkuri	20
2. Mekanisme Resistensi Merkuri pada Bakteri.....	21
3. Bakteri Pereduksi Merkuri	22
G. Analisis dan Karakterisasi Molekular Bakteri Pereduksi Merkuri	23
BAB III. LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	
A. Landasan Teori.....	25
B. Hipotesis.....	27
BAB IV. METODE PENELITIAN	
A. Bahan	28
B. Alat	29
C. Rencana Penelitian	29
D. Prosedur Kerja.....	30

1. Pengambilan Sampel.....	30
2. Isolasi Bakteri Pereduksi Merkuri	31
a. Seleksi Bakteri Pereduksi Merkuri	31
b. Purifikasi Isolat Bakteri Pereduksi Merkuri	32
3. Uji Toleransi Bakteri Pereduksi Merkuri.....	33
4. Uji Aktivitas Reduksi Merkuri	34
5. Karakterisasi Bakteri Pereduksi Merkuri	35
a. Karakterisasi Morfologi dan Uji Aktivitas Biokimia Bakteri Pereduksi Merkuri.....	35
i. Uji Pewarnaan Gram	35
ii. Uji Pewarnaan Spora	36
iii. Uji Katalase	37
iv. Uji Oksidase	37
b. Karakterisasi Molekular	37
i. Isolasi DNA Bakteri	37
ii. Amplifikasi Gen 16S rRNA.....	40
iii. Deteksi Produk PCR dengan Elektroforesis	41
iv. Sekuensing DNA.....	42
E. Analisis Data.....	43
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Karakteristik Sampel	44
B. Isolasi dan Purifikasi Bakteri Pereduksi Merkuri.....	48
C. Uji Toleransi Bakteri Pereduksi Merkuri.....	50
D. Uji Aktivitas Reduksi Merkuri.....	64
E. Karakterisasi Bakteri Pereduksi Merkuri	67
1. Karakter Morfologi Bakteri Pereduksi Merkuri	67
2. Karakter Molekular Bakteri Pereduksi Merkuri.....	71
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	88
B. Saran.....	88
RINGKASAN.....	89
SUMMARY.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Panjang sekun gen 16S rRNA pada bakteri toleran merkuri.....	26
Tabel 2.	Komposisi bahan untuk isolasi DNA	39
Tabel 3.	Komposisi reaksi PCR.....	40
Tabel 4.	Pengaturan program PCR	41
Tabel 5.	Karakteristik sampel dari lokasi penambangan emas Cineam.....	47
Tabel 6.	Karakteristisasi morfologi dan uji aktivitas biokimia bakteri pereduksi merkuri	65
Tabel 7.	Hasil pengukuran kemurnian DNA isolat LMP1B5 dengan metode nanodrop.....	71
Tabel 8.	Hasil BLAST sekuens gen 16S rRNA isolat LMP1B5.....	76
Tabel 9.	Komposisi asam nukleat isolat bakteri LMP1B5 dari limbah hasil amalgamasi	78
Tabel 10.	Hasil analisis <i>gap</i> sekuens nukleotida isolat LMP1B5 dengan sekuens bakteri dari data base NCBI.....	80
Tabel 11.	Pemilihan model substitusi yang digunakan untuk konstruksi pohon filogenetik	81
Tabel 12.	Matriks jarak genetik isolat LMP1B5 dan isolat pembanding berdasarkan model <i>p-distance</i>	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Proses pengolahan emas menggunakan merkuri dalam penambangan emas rakyat	8
Gambar 2.	<i>Hotspot</i> penambangan emas rakyat di Indonesia 2006-2010	9
Gambar 3.	Peta Kecamatan Cineam, Tasikmalaya, Jawa Barat.....	10
Gambar 4.	Siklus merkuri di alam.....	14
Gambar 5.	Proses bioakumulasi merkuri di lingkungan dan pada tubuh manusia.....	17
Gambar 6.	Mekanisme resistensi bakteri.....	22
Gambar 7.	Diagram alir penelitian	30
Gambar 8.	Lokasi pengambilan sampel.....	45
Gambar 9.	Hasil isolasi bakteri dengan menggunakan <i>pour plate</i> dan pada sampel LMP1, LMP2, dan RHZ	49
Gambar 10.	Hasil purifikasi bakteri pada sampel LMP1, LMP2, dan RHZ.....	49
Gambar 11.	Hasil uji toleransi isolat bakteri berdasarkan pengukuran pertumbuhan bakteri (OD A595 _{nm}) dari sampel LMP1	53
Gambar 12.	Hasil uji toleransi isolat bakteri berdasarkan pengukuran pertumbuhan bakteri (OD A595 _{nm}) dari sampel LMP2	55
Gambar 13.	Hasil uji toleransi isolat bakteri berdasarkan pengukuran pertumbuhan bakteri (OD A595 _{nm}) dari sampel LMP2	58
Gambar 14.	Pertumbuhan isolat bakteri selama 72 jam pada berbagai konsentrasi Hg	63
Gambar 15.	Total Hg dalam media LB per waktu inkubasi	65
Gambar 16.	Efisiensi penghilangan merkuri isolat bakteri LMP1B5 selama waktu pengamatan.....	66
Gambar 17.	Hasil pengamatan sel isolat bakteri LMP1B5 (perbesaran 1000x).....	69
Gambar 18.	Hasil aktivitas biokimia isolat LMP1B5	70
Gambar 19.	Hasil amplifikasi gen 16S rRNA menggunakan primer 27F dan 1429R.....	73
Gambar 20.	<i>Electropherogram</i> hasil sekuensing gen 16S rRNA isolat LMP1B5.....	75
Gambar 21.	Pohon filogenetik isolat LMP1B5 menggunakan metode <i>maximum likelihood</i> (<i>bootstrap</i> = 1000)	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pembuatan larutan stok HgCl ₂ 1000 ppm.....	106
Lampiran 2.	Pembuatan seri konsentrasi HgCl ₂	106
Lampiran 3.	Pembuatan media selektif Luria Bertani (LB) + 10 ppm HgCl ₂	107
Lampiran 4.	Pembuatan media <i>Nutrient Agar</i> (NA)	108
Lampiran 5.	Pengukuran nilai <i>optical density</i> (OD) isolat bakteri dari sampel LMP1	109
Lampiran 6.	Pengukuran nilai <i>optical density</i> (OD) isolat bakteri dari sampel LMP2	112
Lampiran 7.	Pengukuran nilai <i>optical density</i> (OD) isolat bakteri dari sampel RHZ	114
Lampiran 8.	Hasil analisis SPSS pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasi terhadap nilai OD isolat bakteri dari sampel LMP1	117
Lampiran 9.	Hasil analisis SPSS pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasi terhadap nilai OD isolat bakteri dari sampel LMP2	123
Lampiran 10.	Hasil analisis SPSS pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasi terhadap nilai OD isolat bakteri dari sampel RHZ	129
Lampiran 11.	Sekuens gen 16S rRNA isolat LMP1B5	135
Lampiran 12.	Hasil <i>alignment</i> sekuens nukleotida isolat LMP1B5 degan sekuens bakteri dari database NCBI	136
Lampiran 13.	Hasil pengukuran kadar merkuri pada sampel	139
Lampiran 14.	Hasil pengukuran reduksi merkuri pada media Luria Bertani (LB)	140