

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vii |
| PRAKATA..... | viii |
| INTISARI..... | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Permasalahan | 4 |
| C. Tujuan..... | 5 |
| D. Manfaat Penelitian | 5 |
| E. Ruang Lingkup Penelitian | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| A. Teknologi <i>Bioleaching</i> | 7 |
| B. Tekanan Oksidatif dalam <i>Bioleaching</i> | 9 |
| C. Mutasi dan <i>Bioleaching</i> | 10 |
| BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS | 12 |
| A. Landasan Teori | 12 |
| B. Hipotesis | 13 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | 15 |
| A. Waktu dan Tempat..... | 15 |
| B. Alat dan Bahan | 15 |
| C. Cara Kerja..... | 16 |
| D. Analisis Data..... | 22 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 23 |
| A. Identifikasi isolat MN1E | 23 |
| B. Optimasi Waktu Pemberian Mutagen..... | 25 |
| C. <i>Screening</i> Mutan..... | 27 |
| D. Morfologi Koloni dan Sel..... | 28 |
| E. Uji <i>Bioleaching</i> Mangan..... | 30 |
| F. Uji Ketahanan terhadap H ₂ O ₂ | 36 |
| BAB IV SIMPULAN DAN SARAN..... | 38 |
| A. Simpulan | 38 |
| B. Saran | 39 |
| RINGKASAN | 40 |
| SUMMARY..... | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 46 |
| LAMPIRAN..... | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1. Skema proses <i>bioleaching</i> mangan oleh bakteri. | 9 |
| Gambar 5. 1. Hasil pengukuran jumlah sel isolat pada proses <i>screening</i> mutan . | 27 |
| Gambar 5. 2. Morfologi koloni yang ditumbuhkan pada media Fe9K agar. | 29 |
| Gambar 5. 3. Morfologi sel dengan pewarnaan gram pada perbesaran 100x. | 29 |
| Gambar 5. 4. Pertumbuhan isolat MN1E pada media 9K+1% MnO ₂ dengan dan tanpa aerasi..... | 31 |
| Gambar 5. 5. Perubahan pH media pertumbuhan isolat MN1E mutan dan <i>wild-type</i> dengan dan tanpa aerasi..... | 32 |
| Gambar 5. 6. Konsentrasi mangan terlarut pada proses <i>bioleaching</i> mangan oleh isolat MN1E mutan dan non-mutan dengan dan tanpa aerasi..... | 33 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3. 1. Rancangan perlakuan mutasi | 19 |
| Tabel 5. 1. Karakter morfologis isolat MN1E dan karakter isolat referensi | 23 |
| Tabel 5. 2. Hasil paparan mutagen terhadap isolat MN1E dengan berbagai rentang waktu..... | 26 |
| Tabel 5. 3. Ketahanan isolat setelah dipaparkan berbagai konsentrasi H ₂ O ₂ | 36 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Pertumbuhan isolat MN1E | 50 |
| Lampiran 2. Uji <i>bioleaching</i> mangan isolat MN1E | 50 |
| Lampiran 3. Uji paparan H ₂ O ₂ berbagai konsentrasi | 51 |
| Lampiran 4. Uji statistik <i>one way</i> ANOVA pengaruh mutasi terhadap pertumbuhan sel (OD ₆₀₀) pada proses <i>screening</i> mutan | 52 |
| Lampiran 5. Uji statistik ANOVA pengaruh mutasi, waktu inkubasi, dan penggojogan terhadap pertumbuhan sel (OD ₆₀₀) | 54 |
| Lampiran 6. Analisis statistik pengaruh mutasi dan penggojogan terhadap konsentrasi mangan terlarut | 56 |
| Lampiran 7. Uji statistik pengaruh mutasi dan konsentrasi H ₂ O ₂ terhadap jumlah sel (OD ₅₉₅) | 58 |