

## DAFTAR ISI

|                                                                                      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....                                                                  | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                                             | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                                                             | iv   |
| KATA PENGANTAR .....                                                                 | v    |
| DAFTAR ISI.....                                                                      | vi   |
| DAFTAR TABEL.....                                                                    | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                                   | ix   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                                 | x    |
| Intisari .....                                                                       | xi   |
| <i>Abstract</i> .....                                                                | xii  |
| I.PENDAHULUAN .....                                                                  | 1    |
| 1. Latar Belakang .....                                                              | 1    |
| 2. Tujuan Penelitian.....                                                            | 2    |
| 3. Kegunaan Penelitian.....                                                          | 2    |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....                                                           | 3    |
| 1. Logam Tembaga .....                                                               | 3    |
| 1.1 Bentuk-Bentuk Logam Tembaga di Alam .....                                        | 3    |
| 1.2 Mobilitas Logam Tembaga (Cu) .....                                               | 3    |
| 1.3 Dampak Negatif Cemaran Logam Tembaga di Alam.....                                | 4    |
| 2. Mekanisme Bakteri Tahan Tembaga dalam Bioremediasi Logam Tembaga.....             | 5    |
| 2.1 Mekanisme Mobilisasi Logam Tembaga di Lingkungan .....                           | 5    |
| 2.2 Mekanisme Imobilisasi Logam Tembaga di Lingkungan.....                           | 6    |
| III. METODOLOGI PENELITIAN .....                                                     | 8    |
| 1. Tempat Penelitian .....                                                           | 8    |
| 2. Bahan dan Alat Penelitian .....                                                   | 8    |
| 2.1 Isolat.....                                                                      | 8    |
| 2.2 Bahan Kimia .....                                                                | 8    |
| 2.3 Alat.....                                                                        | 8    |
| 3. Metode Penelitian .....                                                           | 9    |
| 3.1 Peremajaan Isolat Bakteri <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp..... | 9    |

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2 Uji Ketahanan <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. terhadap Cu <sup>2+</sup> .....                                               | 9  |
| 3.3 Uji Penurunan Konsentrasi Cu <sup>2+</sup> oleh <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. pada Medium Minimal.....                    | 9  |
| 3.4 Penurunan Konsentrasi Cu <sup>2+</sup> oleh Sel Rehat <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp.....                                   | 10 |
| 3.5 Pengaruh Supernatan Biakan Sel <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. terhadap Solubilitas Cu <sup>2+</sup> .....                  | 10 |
| 3.6 Analisis Data .....                                                                                                                            | 11 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                                                                     | 12 |
| 1. Ketahanan <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. terhadap Cu <sup>2+</sup> dalam Medium. ....                                       | 12 |
| 2. Penurunan Konsentrasi Cu <sup>2+</sup> oleh <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. dalam Medium Minimal .....                       | 13 |
| 3. Pengaruh Supernatan <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. terhadap Penurunan Konsentrasi Cu <sup>2+</sup> pada Medium Minimal..... | 15 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN.....                                                                                                                       | 20 |
| 1. Kesimpulan. ....                                                                                                                                | 20 |
| 2. Saran .....                                                                                                                                     | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                                                               | 21 |
| LAMPIRAN.....                                                                                                                                      | 24 |

## DAFTAR TABEL

|           |                                                                                              |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 | Ketahanan <i>Sphingomonas</i> sp. dan <i>Pseudomonas</i> sp. terhadap Cu <sup>2+</sup> ..... | 13 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## DAFTAR GAMBAR

|            |                                                                                                                                        |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.1 | Konsentrasi $\text{Cu}^{2+}$ dan pH supernatan pada perlakuan inokulasi .....                                                          | 15 |
| Gambar 4.2 | Konsentrasi $\text{Cu}^{2+}$ dan pH supernatan pada uji mekanisme penurunan tembaga oleh <i>Sphingomonas</i> sp. setelah inkubasi..... | 16 |
| Gambar 4.3 | Konsentrasi $\text{Cu}^{2+}$ dan pH supernatan pada uji mekanisme penurunan tembaga oleh <i>Pseudomonas</i> sp. setelah inkubasi ..... | 18 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                                                                                            |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. | Pembuatan Larutan Cu <sup>2+</sup> 1000 ppm.....                                                                           | 24 |
| Lampiran 2. | Komposisi dan Pembuatan Medium .....                                                                                       | 24 |
| Lampiran 3. | Uji Konsentrasi Penghambatan Minimal Cu <sup>2+</sup> Isolat Bakteri pada Medium Minimal Agar .....                        | 27 |
| Lampiran 4. | Data Hasil Pengujian Kadar Cu <sup>2+</sup> pada Uji Penurunan Konsentrasi Cu <sup>2+</sup> oleh Bakteri .....             | 27 |
| Lampiran 5. | Data Hasil Pengujian Kadar Cu <sup>2+</sup> pada Uji Mekanisme Penurunan Cu <sup>2+</sup> oleh <i>Sphingomonas</i> sp..... | 28 |
| Lampiran 6. | Data Hasil Pengujian Kadar Cu <sup>2+</sup> pada Uji Mekanisme Penurunan Cu <sup>2+</sup> oleh <i>Pseudomonas</i> sp. .... | 29 |
| Lampiran 7. | Data Hasil Pengujian Kadar Cu <sup>2+</sup> pada Larutan Stok .....                                                        | 29 |
| Lampiran 8. | Hasil Analisis Data.....                                                                                                   | 30 |
| Lampiran 9. | Diagram <i>Pourbaix</i> Cu dalam Larutan .....                                                                             | 32 |