

## DAFTAR ISI

|                                                       |             |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| <b>COVER .....</b>                                    | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                        | <b>ii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                            | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>           | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                             | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                             | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR PETA .....</b>                              | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                          | <b>xv</b>   |
| <b>INTISARI .....</b>                                 | <b>xvi</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                 | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                         | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                              | 1           |
| 1.1.1 Perumusan Masalah .....                         | 4           |
| 1.1.2 Lokasi Daerah Penelitian .....                  | 4           |
| 1.1.3 Keaslian Penelitian.....                        | 7           |
| 1.2 Maksud, Tujuan, dan Manfaat yang diharapkan ..... | 16          |
| 1.2.1 Maksud Penelitian .....                         | 16          |
| 1.2.2 Tujuan Penelitian .....                         | 16          |
| 1.2.3 Manfaat yang Diharapkan .....                   | 16          |
| 1.3 Peraturan Perundang-undangan.....                 | 17          |
| 1.4 Tinjauan Pustaka.....                             | 18          |
| 1.4.1 Beton .....                                     | 18          |
| 1.4.2 <i>Sludge</i> .....                             | 22          |

|                                              |                                                            |           |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.4.3                                        | Pengolahan <i>Sludge</i> .....                             | 23        |
| 1.4.4                                        | Stabilisasi .....                                          | 24        |
| 1.4.5                                        | <i>Dewatering</i> .....                                    | 26        |
| 1.4.6                                        | Pencemaran Air .....                                       | 27        |
| 1.4.7                                        | Logam Berat .....                                          | 28        |
| <b>BAB II RUANG LINGKUP PENELITIAN .....</b> |                                                            | <b>31</b> |
| 2.1                                          | Lingkup Kegiatan Usaha .....                               | 31        |
| 2.2                                          | Lingkungan Hidup Yang Terdampak .....                      | 37        |
| 2.3                                          | Kriteria, Indikator dan Asumsi Objek Penelitian .....      | 39        |
| 2.4                                          | Kerangka Alur Penelitian .....                             | 42        |
| 2.5                                          | Batas Daerah Penelitian .....                              | 43        |
| 2.5.1                                        | Batas Permasalahan .....                                   | 43        |
| 2.5.2                                        | Batas Ekologi .....                                        | 44        |
| 2.5.3                                        | Batas Sosial .....                                         | 44        |
| <b>BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>  |                                                            | <b>46</b> |
| 3.1                                          | Jenis Metode Penelitian dan Parameter Yang Digunakan ..... | 46        |
| 3.1.1                                        | <i>Survey</i> , dan Pemetaan Lapangan .....                | 47        |
| 3.1.2                                        | Uji Laboratorium .....                                     | 47        |
| 3.1.3                                        | Metode Percobaan .....                                     | 48        |
| 3.1.4                                        | Metode Analisis Data .....                                 | 48        |
| 3.2                                          | Lintasan Penelitian dan Penentuan Lokasi Sampling .....    | 49        |
| 3.3                                          | Perlengkapan Penelitian .....                              | 52        |
| 3.4                                          | Diagram Alir Penelitian .....                              | 54        |
| 3.4.1                                        | Tahap Persiapan .....                                      | 55        |

|                                           |                                                       |           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4.1.1                                   | Studi Literatur.....                                  | 55        |
| 3.4.1.2                                   | Pengumpulan Data Sekunder .....                       | 56        |
| 3.4.2                                     | Tahap Lapangan I.....                                 | 57        |
| 3.4.3                                     | Tahap Studio .....                                    | 58        |
| 3.4.4                                     | Tahap Pengambilan Sampel.....                         | 58        |
| 3.4.5                                     | Tahap Laboratorium.....                               | 60        |
| 3.4.5.1                                   | Pengujian Karakteristik pada <i>Sludge</i> .....      | 60        |
| 3.4.5.2                                   | Pengujian Kualitas Air Sungai .....                   | 66        |
| 3.4.5.3                                   | Percobaan Pengelolaan <i>Sludge</i> .....             | 67        |
| 3.4.6                                     | Tahap Akhir .....                                     | 73        |
| 3.4.6.1                                   | Penentuan Karakteristik <i>Sludge</i> .....           | 74        |
| 3.4.6.2                                   | Analisis Status Mutu Air Sungai .....                 | 74        |
| 3.4.6.3                                   | Penentuan Efektivitas Pengelolaan <i>Sludge</i> ..... | 77        |
| 3.4.6.4                                   | Penentuan Rekomendasi Pengelolaan .....               | 77        |
| 3.5                                       | Arahan Pengelolaan.....                               | 78        |
| <b>BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP .....</b> |                                                       | <b>79</b> |
| 4.1                                       | Komponen Geofisik-Kimia .....                         | 79        |
| 4.1.1                                     | Iklim .....                                           | 79        |
| 4.1.2                                     | Bentuklahan.....                                      | 84        |
| 4.1.3                                     | Batuan .....                                          | 90        |
| 4.1.4                                     | Tanah.....                                            | 92        |
| 4.1.5                                     | Tata Air .....                                        | 94        |
| 4.1.6                                     | Bencana Alam .....                                    | 95        |
| 4.2                                       | Komponen Biotis .....                                 | 96        |
| 4.2.1                                     | Flora .....                                           | 96        |

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.2 Fauna .....                                                                                       | 97         |
| 4.3 Komponen Sosial .....                                                                               | 99         |
| 4.3.1 Demografi .....                                                                                   | 99         |
| 4.3.2 Sosial Ekonomi .....                                                                              | 100        |
| 4.3.3 Sosial Budaya .....                                                                               | 101        |
| 4.3.4 Kesehatan Masyarakat .....                                                                        | 103        |
| 4.3.5 Penggunaan Lahan .....                                                                            | 104        |
| <b>BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....</b>                                                             | <b>107</b> |
| 5.1 Analisis Karakteristik <i>Sludge</i> di Daerah Penelitian .....                                     | 107        |
| 5.2 Analisis Status Mutu Air Sungai di Daerah Penelitian.....                                           | 111        |
| 5.3 Analisis Efektivitas Pengelolaan Eksisting dengan Metode Stabilisasi dan<br><i>Dewatering</i> ..... | 114        |
| 5.3.1 Efektivitas Stabilisasi .....                                                                     | 115        |
| 5.3.2 Efektivitas <i>Dewatering</i> .....                                                               | 122        |
| 5.4 Arahan Pengelolaan.....                                                                             | 127        |
| <b>BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN.....</b>                                                                   | <b>129</b> |
| 6.1 Pendekatan Teknologi .....                                                                          | 129        |
| 6.1.1 Perencanaan Stabilisasi.....                                                                      | 130        |
| 6.1.1.1 Penentuan Dosis .....                                                                           | 130        |
| 6.1.1.2 Skema Pengelolaan Stabilisasi .....                                                             | 130        |
| 6.2 Pendekatan Sosial .....                                                                             | 136        |
| 6.3 Pendekatan Institusi.....                                                                           | 136        |
| <b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                                | <b>138</b> |
| 7.1. Kesimpulan.....                                                                                    | 138        |
| 7.2. Saran.....                                                                                         | 140        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>142</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>       | <b>149</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 1.1</b> Keaslian Penelitian .....                                            | 8   |
| <b>Tabel 1.2</b> Peraturan Perundang-Undangan .....                                   | 17  |
| <b>Tabel 2.1</b> Lingkungan Hidup Yang Terdampak .....                                | 38  |
| <b>Tabel 2.2</b> Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian .....               | 40  |
| <b>Tabel 3.1</b> Perlengkapan Penelitian .....                                        | 52  |
| <b>Tabel 3.2</b> Data Sekunder Dalam Penelitian .....                                 | 56  |
| <b>Tabel 3.3</b> Data Volume <i>Sludge</i> yang Dimanfaatkan .....                    | 57  |
| <b>Tabel 3.4</b> Data Primer yang Didapatkan .....                                    | 57  |
| <b>Tabel 3.5</b> Standar Warna pada Kaca .....                                        | 64  |
| <b>Tabel 3.6</b> Parameter Pengujian Karakteristik dan Metode Uji <i>Sludge</i> ..... | 66  |
| <b>Tabel 3.7</b> Dimensi Desain Reaktor Percobaan .....                               | 73  |
| <b>Tabel 3.8</b> Baku Air Sungai dan Sejenisnya .....                                 | 76  |
| <b>Tabel 3.9</b> Klasifikasi Indeks Pencemaran .....                                  | 77  |
| <b>Tabel 4.1</b> Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson (1951) .....                      | 81  |
| <b>Tabel 4.2</b> Kategori Curah Hujan Schmidt Ferguson (1951) .....                   | 81  |
| <b>Tabel 4.3</b> Curah Hujan 2014-2023 .....                                          | 82  |
| <b>Tabel 4.4</b> Jenis Flora Daerah Penelitian .....                                  | 97  |
| <b>Tabel 4.5</b> Jenis Fauna Daerah Penelitian .....                                  | 98  |
| <b>Tabel 4.6</b> Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk di Daerah Penelitian .....          | 100 |
| <b>Tabel 4.7</b> Jumlah penduduk Menurut Agama .....                                  | 102 |
| <b>Tabel 5.1</b> Hasil Uji <i>X-Ray Fluorescence</i> (XRF) .....                      | 108 |
| <b>Tabel 5.2</b> Karakteristik <i>Sludge</i> Eksisting .....                          | 110 |
| <b>Tabel 5.3</b> Hasil Uji Kualitas Air Sungai .....                                  | 113 |
| <b>Tabel 5.4</b> Hasil Status Mutu Air Sungai .....                                   | 114 |
| <b>Tabel 5.5</b> Hasil Uji Filtrat <i>Sludge</i> .....                                | 116 |
| <b>Tabel 5.6</b> Hasil Perhitungan Nilai Efektivitas Stabilisasi .....                | 116 |
| <b>Tabel 5.7</b> Perbandingan Hasil Dosis Optimum dengan Baku Mutu .....              | 122 |
| <b>Tabel 5.8</b> Hasil Pengukuran Kadar Air .....                                     | 123 |
| <b>Tabel 5.9</b> Efektivitas Penurunan Kadar Air .....                                | 125 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 2.1</b> Tiang Pancang .....                                              | 31  |
| <b>Gambar 2.2</b> Diagram Alir Proses Produksi .....                               | 34  |
| <b>Gambar 2.3</b> Bak Limbah, Bak limbah Akhir (A), Bak Limbah Sementara (B).....  | 35  |
| <b>Gambar 2.4</b> Kerangka Berpikir Alur Penelitian .....                          | 42  |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....                                     | 54  |
| <b>Gambar 3.2</b> Pengambilan Sampel <i>Sludge</i> .....                           | 59  |
| <b>Gambar 3.3</b> Teknik Pengambilan Sampel Air.....                               | 59  |
| <b>Gambar 3.4</b> Pengujian XRF .....                                              | 61  |
| <b>Gambar 3.5</b> Pengukuran pH <i>Sludge</i> Pada Lapangan.....                   | 62  |
| <b>Gambar 3.6</b> Proses Menentukan Kadar Air.....                                 | 63  |
| <b>Gambar 3.7</b> Plat Organik.....                                                | 64  |
| <b>Gambar 3.8</b> Proses Penentuan Densitas <i>Sludge</i> .....                    | 66  |
| <b>Gambar 3.9</b> Pengukuran pH Sungai (A), Proses Pengukuran TSS dan TDS (B)..... | 67  |
| <b>Gambar 3.10</b> Proses Pengadukan <i>Sludge</i> .....                           | 69  |
| <b>Gambar 3.11</b> Proses Pengambilan Filtrat .....                                | 70  |
| <b>Gambar 3.12</b> Diagram Alir Proses Stabilisasi .....                           | 71  |
| <b>Gambar 3.13</b> Rencana Bentuk Reaktor .....                                    | 72  |
| <b>Gambar 4.1</b> Diagram Curah Hujan Kabupaten Bogor, 2014-2023.....              | 84  |
| <b>Gambar 4.2</b> Tata Air, (A) Mata Air, (B) Sungai , (C) Drainase.....           | 95  |
| <b>Gambar 4.3</b> Flora Lokasi Penelitian. (A) Kelapa puyuh, (B) Palem jari .....  | 97  |
| <b>Gambar 4.4</b> Fauna di Lokasi Penelitian, (A) Kucing, (B) Biawak.....          | 98  |
| <b>Gambar 4.5</b> Masjid .....                                                     | 103 |
| <b>Gambar 4.6</b> Poloklinik.....                                                  | 104 |
| <b>Gambar 5.1</b> Limpasan <i>sludge</i> ke badan air.....                         | 114 |
| <b>Gambar 5.2</b> Efektivitas Stabilisasi pada Tembaga (Cu).....                   | 118 |
| <b>Gambar 5.3</b> Efektivitas Stabilisasi pada Seng (Zn).....                      | 120 |
| <b>Gambar 5.4</b> Efektivitas Stabilisasi pada Barium (Ba).....                    | 121 |
| <b>Gambar 5.5</b> Penurunan Kadar Air .....                                        | 124 |
| <b>Gambar 5.6</b> Efektivitas Penurunan Kadar Air.....                             | 125 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 5.7</b> <i>Sludge</i> Hari Ke-0 (A), <i>Sludge</i> Hari Ke-7 (B) ..... | 127 |
| <b>Gambar 6.1</b> Diagram Alir Perencanaan Stabilisasi di PT X.....              | 131 |
| <b>Gambar 6.2</b> Unit <i>Sludge Drying Bed</i> .....                            | 132 |
| <b>Gambar 6.3</b> Tebal Lapisan <i>Sludge Drying Bed</i> .....                   | 133 |

## DAFTAR PETA

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| <b>Peta 1.1</b> Batas Administrasi.....                   | 6   |
| <b>Peta 2.1</b> Kondisi Eksisting .....                   | 36  |
| <b>Peta 2.2</b> Batas Penelitian Daerah Penelitian.....   | 45  |
| <b>Peta 3.1</b> Lintasan Daerah Penelitian.....           | 51  |
| <b>Peta 4.1</b> Topografi Daerah Penelitian.....          | 87  |
| <b>Peta 4.2</b> Kemiringan Lereng Daerah Penelitian ..... | 88  |
| <b>Peta 4.3</b> Bentuklahan Daerah Penelitian .....       | 89  |
| <b>Peta 4.4</b> Satuan Batuan Daerah Penelitian .....     | 91  |
| <b>Peta 4.5</b> Jenis Tanah Daerah Penelitian.....        | 93  |
| <b>Peta 4.6</b> Penggunaan Lahan Daerah Penelitian .....  | 106 |
| <b>Peta 6.1</b> Arahan Pengelolaan <i>Slusge</i> .....    | 135 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>LAMPIRAN 1</b> Perhitungan Karakteristik <i>Sludge</i> .....                             | 150 |
| <b>LAMPIRAN 2</b> Perhitungan Status Mutu Air Sungai.....                                   | 151 |
| <b>LAMPIRAN 3</b> Percobaan Stabilisasi dan <i>Dewatering</i> .....                         | 154 |
| <b>LAMPIRAN 4</b> Perhitungan Dimensi <i>Sludge Drying Bed</i> .....                        | 166 |
| <b>LAMPIRAN 5</b> Perhitungan Dosis .....                                                   | 167 |
| <b>LAMPIRAN 6</b> Desain 2 Dimensi <i>Sludge Drying Bed</i> (SDB) .....                     | 168 |
| <b>LAMPIRAN 7</b> Peta Geologi Regional Kepulauan Seribu.....                               | 169 |
| <b>LAMPIRAN 8</b> Peta Persebaran Jenis Tanah Kabupaten Bogor .....                         | 170 |
| <b>LAMPIRAN 9</b> Lembar Hasil Uji Laboratorium X-Ray Fluorescence (XRF).....               | 171 |
| <b>LAMPIRAN 10</b> Lembar Hasil Uji Laboratorium Percobaan Stabilisasi dan Air Sungai ..... | 173 |