

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN SAMPUL DAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR PETA | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| INTISARI | xii |
| ABSTRACT..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.1.1 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.1.2 Lokasi Daerah Penelitian | 4 |
| 1.1.3 Keaslian Penelitian..... | 5 |
| 1.2 Maksud, Tujuan, dan Manfaat Penelitian | 13 |
| 1.2.1 Maksud Penelitian..... | 13 |
| 1.2.2 Tujuan Penelitian | 13 |
| 1.2.3 Manfaat Penelitian | 14 |
| 1.3 Peraturan Perundang-undangan | 14 |
| 1.4 Tinjauan Pustaka | 15 |
| 1.4.1 Sampah..... | 15 |
| 1.4.2 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah..... | 16 |
| 1.4.3 Air Lindi..... | 16 |
| 1.4.4 Instalasi Pengolahan Lindi (IPL) pada TPA Sampah | 17 |
| 1.4.5 Metode Pengolahan Air Lindi..... | 18 |
| 1.4.5.1 Metode Fitoremediasi..... | 18 |
| 1.4.5.2 Metode <i>Constructed Wetland</i> | 20 |
| 1.4.5.3 Metode Biofilter..... | 22 |
| 1.4.5.4 Metode Lumpur Aktif..... | 23 |
| 1.4.5.5 Metode Fisika-Kimia..... | 23 |
| 1.4.6 Tanaman Teratai (<i>Nymphaea sp.</i>)..... | 24 |
| 1.4.7 Status Mutu Air berdasarkan Metode Indeks Pencemaran..... | 27 |
| 1.4.8 Infiltrasi | 28 |
| 1.5 Batas Daerah Penelitian | 30 |
| 1.5.1 Batas Permasalahan Penelitian..... | 30 |
| 1.5.2 Batas Ekologis..... | 30 |
| 1.5.3 Batas Sosial | 30 |
| BAB II LINGKUP KEGIATAN PENELITIAN..... | 32 |
| 2.1 Lingkup Kegiatan TPA Jetis | 32 |
| 2.2 Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian..... | 37 |
| 2.3 Kerangka Alur Pikir Penelitian | 38 |
| BAB III CARA PENELITIAN..... | 39 |
| 3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan | 39 |
| 3.2 Lintasan Pemetaan dan Teknik Sampling | 39 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.2.1 | Metode <i>Grab Sampling</i> | 40 |
| 3.2.2 | Metode <i>Purposive Sampling</i> | 40 |
| 3.3 | Perlengkapan Penelitian | 40 |
| 3.4 | Tahap Penelitian | 45 |
| 3.4.1 | Tahap Persiapan | 46 |
| 3.4.2 | Tahap Kerja Lapangan dan Studio I | 47 |
| 3.4.2.1 | Survei dan Pemetaan | 47 |
| 3.4.2.2 | Pengukuran Ketinggian Muka Airtanah | 49 |
| 3.4.2.3 | Pembuatan Peta Aliran Airtanah (<i>Flownet</i>) | 51 |
| 3.4.2.4 | Pengambilan Sampel Air Lindi dan Air Sumur | 52 |
| 3.4.2.5 | Pengukuran Infiltrasi | 53 |
| 3.4.3 | Tahap Kerja Laboratorium | 56 |
| 3.4.3.1 | Analisis Laboratorium | 56 |
| 3.4.3.2 | Percobaan Fitoremediasi dengan Sistem <i>Batch</i> | 57 |
| 3.4.4 | Tahap Kerja Studio II | 60 |
| 3.4.4.1 | Metode Kuantitatif | 61 |
| 3.4.4.2 | Metode Indeks Pencemaran | 61 |
| 3.4.4.3 | Perhitungan Efektivitas Fitoremediasi | 63 |
| 3.4.4.4 | Kerja untuk Sajian pada Rona Lingkungan | 63 |
| 3.4.4.5 | Kerja untuk Sajian Evaluasi Hasil Penelitian | 64 |
| 3.4.4.6 | Kerja untuk Sajian Arahan Pengelolaan | 64 |
| BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP | | 66 |
| 4.1 | Geofisik-kimia | 66 |
| 4.1.1 | Iklim | 66 |
| 4.1.1.1 | Curah Hujan | 66 |
| 4.1.1.2 | Suhu dan Kelembaban | 69 |
| 4.1.1.3 | Angin | 69 |
| 4.1.2 | Bentuklahan | 70 |
| 4.1.3 | Tanah | 74 |
| 4.1.4 | Batuan | 77 |
| 4.1.5 | Tata Air | 79 |
| 4.1.5.1 | Air Permukaan | 79 |
| 4.1.5.2 | Air Bawah Permukaan | 80 |
| 4.1.6 | Bencana Alam | 83 |
| 4.2 | Biotis | 84 |
| 4.2.1 | Flora | 84 |
| 4.2.2 | Fauna | 85 |
| 4.3 | Sosial | 87 |
| 4.3.1 | Demografi | 87 |
| 4.3.2 | Sosial Ekonomi | 87 |
| 4.3.3 | Sosial Budaya | 88 |
| 4.3.4 | Kesehatan Masyarakat | 90 |
| 4.4 | Penggunaan Lahan | 90 |
| BAB V EVALUASI PENELITIAN | | 93 |
| 1.1 | Status Mutu Air Sumur di Sekitar TPA Jetis berdasarkan Metode Indeks Pencemaran | 93 |
| 1.2 | Kualitas Air Lindi di <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> IPL TPA Jetis | 94 |
| 1.2.1 | pH | 96 |
| 1.2.2 | Suhu | 97 |

| | | |
|---|---|------------|
| 1.2.3 | BOD | 98 |
| 1.2.4 | COD | 99 |
| 1.2.5 | TSS | 99 |
| 1.2.6 | Kadmium..... | 100 |
| 1.2.7 | TDS | 101 |
| 1.2.8 | N Total..... | 102 |
| 1.2.9 | Bakteri <i>Fecal Coliform</i> | 103 |
| 1.2.10 | Merkuri..... | 104 |
| 1.3 | Efektivitas Tanaman Teratai dalam Menurunkan Kandungan BOD, COD, dan TSS pada <i>Inlet</i> IPL di TPA Jetis | 105 |
| 1.3.1 | Nilai BOD, COD, dan TSS dengan Perlakuan Tanaman Teratai, Batu Kerikil, dan Ijuk dengan Waktu Tinggal 3 Hari dan 7 Hari..... | 105 |
| 1.3.2 | Evaluasi Nilai Efektivitas Tanaman Teratai (<i>Nymphaea sp.</i>)..... | 108 |
| 1.3.3 | Evaluasi Percobaan Fitoremediasi Sistem <i>Batch</i> | 110 |
| 1.4 | Arahan Rancangan Instalasi Pengolahan Lindi (IPL)..... | 112 |
| BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN | | 113 |
| 6.1 | Pendekatan Teknologi..... | 113 |
| 6.1.1 | Pendekatan Teknologi dengan Metode <i>Constructed Wetland</i> | 114 |
| 6.1.2 | Spesifikasi Rancangan Desain Kolam <i>Constructed Wetland</i> di Lapangan | 117 |
| 6.2 | Pendekatan Sosial Ekonomi | 121 |
| 6.3 | Pendekatan Institusi | 121 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | | 123 |
| 7.1 | Kesimpulan..... | 123 |
| 7.2 | Saran..... | 124 |
| PERISTILAHAN | | |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabel 1.1 | Hasil Uji Lindi di <i>Outlet</i> IPL TPA Jetis pada Tahun 2017 | 2 |
| Tabel 1.2 | Keaslian Penelitian | 7 |
| Tabel 1.3 | Peraturan Perundang-undangan | 14 |
| Tabel 1.4 | Klasifikasi Teratai..... | 27 |
| Tabel 2.1 | Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian | 37 |
| Tabel 3.1 | Data Primer, Unsur Parameter, dan Kegunaan..... | 39 |
| Tabel 3.2 | Perlengkapan Penelitian, Kegunaan, dan Hasil yang Didapat..... | 42 |
| Tabel 3.3 | Data Sekunder yang Dibutuhkan | 46 |
| Tabel 3.4 | Parameter Data Primer dan Karakteristiknya | 47 |
| Tabel 3.5 | Klasifikasi Infiltrasi | 55 |
| Tabel 3.6 | Baku Mutu untuk Air Lindi | 56 |
| Tabel 3.7 | Baku Mutu untuk Air Sumur | 56 |
| Tabel 3.8 | Klasifikasi Kriteria Kualitas Air dengan Metode IP | 63 |
| Tabel 4.1 | Data Curah Hujan di Stasiun Trirejo Tahun 2008-2017..... | 67 |
| Tabel 4.2 | Jumlah Bulan Kering dan Bulan Basah Tahun 2008-2017 | 68 |
| Tabel 4.3 | Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson..... | 68 |
| Tabel 4.4 | Data Pengukuran Infiltrasi di Lapangan | 75 |
| Tabel 4.5 | Hasil Pengukuran Ketinggian Muka Airtanah..... | 81 |
| Tabel 4.6 | Hasil Pengujian Kualitas Air Sumur..... | 81 |
| Tabel 4.7 | Flora di Desa Pakem..... | 84 |
| Tabel 4.8 | Fauna di Desa Pakem..... | 86 |
| Tabel 5.1 | Nilai $(C_i/L_{ij})_{baru}$ Tiap Parameter di Sumur Pantau dan Sumur Warga | 93 |
| Tabel 5.2 | Nilai Indeks Pencemaran dan Status Mutu Air..... | 93 |
| Tabel 5.3 | Hasil Pengujian Kualitas Air Lindi..... | 96 |
| Tabel 5.4 | Hasil Sampel BOD..... | 105 |
| Tabel 5.5 | Hasil Sampel COD..... | 106 |
| Tabel 5.6 | Hasil Sampel TSS | 107 |
| Tabel 5.7 | Nilai Efektivitas Tanaman Teratai (<i>Nymphaea sp.</i>) | 108 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|-----|
| Gambar 1.1 | Tanaman Teratai di Sekitar TPA Jetis | 27 |
| Gambar 2.1 | (a) Tumpukan Sampah di TPA Jetis (b) Proses Pemadatan Sampah di TPA Jetis | 32 |
| Gambar 2.2 | (a) Pipa Gas (b) Sumur Pantau (<i>Monitoring</i>)..... | 33 |
| Gambar 2.3 | IPL TPA Jetis | 34 |
| Gambar 2.4 | Air Lindi dari Kolam Maturasi Tergenang di Permukaan Tanah.. | 35 |
| Gambar 2.5 | Aliran Lindi dari <i>Outlet</i> IPL TPA Jetis menuju Kali Gebang | 35 |
| Gambar 2.6 | Kerangka Alur Pikir Penelitian | 38 |
| Gambar 3.1 | Diagram Alir Tahapan Kerja Penelitian..... | 45 |
| Gambar 3.2 | Diagram Alir Analisis Tekstur Tanah | 48 |
| Gambar 3.3 | Cara Pengukuran Ketinggian Muka Airtanah | 50 |
| Gambar 3.4 | Pengukuran Ketinggian Muka Airtanah di Lapangan (LP 3) | 51 |
| Gambar 3.5 | Penentuan Arah Aliran Airtanah | 52 |
| Gambar 3.6 | Pengambilan Sampel Air..... | 53 |
| Gambar 3.7 | Pengukuran Infiltrasi Menggunakan <i>Double Ring Infiltrometer</i> (LP 29)..... | 55 |
| Gambar 3.8 | Alat yang Digunakan..... | 58 |
| Gambar 3.9 | Bahan yang Digunakan | 59 |
| Gambar 4.1 | Grafik Curah Hujan Rata-rata Stasiun Trirejo Tahun 2008-2017.. | 67 |
| Gambar 4.2 | Penampang Sayatan Peta Topografi..... | 72 |
| Gambar 4.3 | Profil Tanah Latosol..... | 74 |
| Gambar 4.4 | Breksi..... | 77 |
| Gambar 4.5 | Sungai di Daerah Penelitian | 79 |
| Gambar 4.6 | Mata Air di Daerah Penelitian..... | 80 |
| Gambar 4.7 | Sumur Gali di Daerah Penelitian..... | 80 |
| Gambar 4.8 | Infrastruktur Jalan yang Rusak..... | 83 |
| Gambar 4.9 | Flora di Desa Pakem..... | 85 |
| Gambar 4.10 | Fauna di Desa Pakem | 86 |
| Gambar 4.11 | Warung di Desa Pakem | 88 |
| Gambar 4.12 | Barak Pemulung di TPA Jetis | 88 |
| Gambar 4.13 | Fasilitas Umum Sosial Budaya di Desa Pakem | 89 |
| Gambar 4.14 | Poliklinik Kesehatan Desa (PKD) Desa Pakem..... | 90 |
| Gambar 4.15 | Kebun di Desa Pakem | 91 |
| Gambar 4.16 | Permukiman Warga di Desa Pakem..... | 91 |
| Gambar 4.17 | Sawah di Desa Pakem | 91 |
| Gambar 5.1 | Grafik Sampel BOD | 106 |
| Gambar 5.2 | Grafik Sampel COD | 106 |
| Gambar 5.3 | Grafik Sampel TSS..... | 107 |
| Gambar 5.4 | Grafik Perbandingan Persentase Nilai Efektivitas Kontrol dan Perlakuan | 110 |
| Gambar 6.1 | <i>Constructed Wetland</i> Tampak Atas Skala 1 : 100 (2 Dimensi) | 118 |
| Gambar 6.2 | <i>Constructed Wetland</i> Tampak Atas (3 Dimensi) | 118 |
| Gambar 6.3 | <i>Constructed Wetland</i> Tampak Samping Skala 1 : 100 (2 Dimensi) | 118 |
| Gambar 6.4 | <i>Constructed Wetland</i> Tampak Samping (3 Dimensi) | 119 |
| Gambar 6.5 | <i>Constructed Wetland</i> Tampak Depan Skala 1 : 100 (2 Dimensi).. | 119 |
| Gambar 6.6 | <i>Constructed Wetland</i> Tampak Deoan (3 Dimensi) | 119 |

DAFTAR PETA

| | | |
|----------|---|-----|
| Peta 1.1 | Peta Administrasi Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 6 |
| Peta 1.2 | Peta Batas Daerah Penelitian Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 31 |
| Peta 2.1 | Peta <i>Site Plan</i> TPA Jetis, Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 36 |
| Peta 3.1 | Peta Lintasan dan Pengambilan Sampel Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 41 |
| Peta 3.2 | Peta Satuan Lahan Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 54 |
| Peta 4.1 | Peta Topografi Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 71 |
| Peta 4.2 | Peta Kemiringan Lereng Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 73 |
| Peta 4.3 | Peta Jenis Tanah dan Laju Infiltrasi Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 76 |
| Peta 4.4 | Peta Satuan Batuan Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 78 |
| Peta 4.5 | Peta Aliran Airtanah (<i>Flownet</i>) Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 82 |
| Peta 4.6 | Peta Penggunaan Lahan Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 92 |
| Peta 5.1 | Peta Kualitas Air Sumur Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 95 |
| Peta 6.1 | Peta Arahana Pengelolaan TPA Jetis, Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah | 120 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------|---|
| Lampiran 1 | Titik Sumur Pantau |
| Lampiran 2 | Titik <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> |
| Lampiran 3 | Perhitungan Infiltrasi |
| Lampiran 4 | Perhitungan Indeks Pencemaran |
| Lampiran 5 | Hasil Pengukuran Suhu dan pH Hari Ke-0 sampai Hari Ke-7 |
| Lampiran 6 | Perhitungan Efektivitas Tanaman Teratai |
| Lampiran 7 | Peraturan Perundang-undangan |
| Lampiran 8 | Hasil Uji Laboratorium |