DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Halaman Persetujuan ii
Halaman Pengesahan iii
Halaman Pernyataan Keaslian iv
Abstrak v
Prakarta vii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi ix
Daftar Isi x
Daftar Gambar xiii
Daftar Tabel xiv
Dafatr Istilah xv
Daftar Lampiran xviii

BAB I PENDAHULUAN. 1
1.1. Latar Belakang. 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Batasan Masalah Penelitian 6
1.5. Sistematika Penulisan 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1. Limbah Cair Tahu 9
2.1.1.Pengertian Limbah Cair Tahu. 9
2.1.2. Karakteristik limbah cair tahu 9
2.1.3. Parameter limbah cair tahu 10
2.1.4. Baku mutu limbah cair tahu 12
2.1.5. Dampak limbah cair tahu 12
2.2. Lahan Basah Buatan (*Constructed Wetlands*) 14
2.2.1. Definisi *Constructed Wetlands* 14
2.2.2. Mekanisme *Constructed Wetlands* 14
2.2.3. Faktor yang mempengaruhi kinerja *Constructed Wetlands* 15
2.2.4. Kelebihan dan kekurangan dari *Constructed Wetlands* 17
2.3. Tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) 18

2.4. *Biochar* 19
2.4.1. Pengertian *Biochar* 19
2.4.2. Fungsi *Biochar* 20
2.4.3. Manfaat *Biochar* 20
2.5. Limbah lumpur kelapa sawit 21
2.5.1. Pengertian limbah lumpur kelapa sawit 21
2.5.2. Karakteristik limbah lumpur kelapa sawit 21
2.6. Tanah latosol 22
2.6.1. Pengertian tanah latosol 22
2.6.2. Karakteristik tanah latosol 22
2.6.3. Pengaruh tanah latosol terhadap limbah cair tahu 23
2.7. Hasil penelitian terdahulu 24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 29
3.1. Jenis Penelitian 29
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian 29
3.3. Data Penelitian 30
3.3.1.Data Primer. 30
3.3.2.Data Sekunder. 30
3.4. Variabel Penelitian 31
3.4.1.Variabel Bebas 31
3.4.2.Variabel Terikat. 31
3.5. Alur penelitian 31
3.6. Teknik Pengambilan Sampling Air Limbah Tahu 33
3.7. Proses Pembuatan *Biochar* Dari Limbah Lumpur PKS 33
3.7.1.Alat 34
3.7.2.Bahan 35
3.7.3.Pembuatan Biochar Limbah Lumpur Kelapa Sawit. 35
3.8. Persiapan Bahan dan Peralatan CW 36
3.8.1. Peralatan yang di gunakan 36
3.8.2. Bahan yang di gunakan 37
3.8.3. Spesifikasi *Constructed Wetland SSF* (*Sub Surface Flow*) 37

3.9. Aklimatisasi Tanaman 38
3.10. Variasi Penelitian. 39
3.11. Pelaksanaan Penelitian. 40
3.12. Bagan atau Skema Alat. 41
3.13. Eksperimen Penelitian. 42
3.14. Analisis Data. 46
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 47
4.1. Hasil Pengujian Awal Limbah Cair Tahu 47
4.2. Hasil Morfologi Permukaan *Biochar* dengan SEM 48
4.3. Aklimatisasi Tanaman Pandan Wangi 51
4.4. Eksperimen Pengolahan Limbah Cair Tahu Dengan sistem *Constructed weatland* 53
4.4.1. Perubahan Warna Limbah Cair Tahu Dengan Sistem *Constructed Wetland* 55
4.5. Hasil Pengaruh Variasi *Biochar* Terhadap Parameter Limbah Cair Tahu dengan *Constructed Wetland* 57
4.6. Hasil Analisis Pengujian Paramater Limbah Cair Tahu Dengan *Sistem Constructed Wetland* 60
4.6.1. Hasil Penyisihan Parameter BOD_5 Limbah Cair Tahu 60
4.6.2. Hasil Penyisihan Parameter COD Limbah Cair Tahu 63
4.6.3. Hasil Penyisihan Parameter TSS Limbah Cair Tahu 66
4.6.4. Hasil Penyisihan Parameter pH Limbah Cair Tahu 69
4.7. Rekap data penyisihan parameter limbah cair tahu. 72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73
5.2 Kesimpulan. ..... .73
5.2 Saran 75
DAFTAR PUSTAKA 76
LAMPIRAN 80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman pandan wangi.....18
Gambar 3.1 Lokasi industry pembuatan tahu 30
Gambar 3.2 Alur Penelitian. 33
Gambar 3.3 Flow diagram pembuatan *biochar*.....34
Gambar 3.4 Lumpur Limbah PKS dalam keadaan masih basah.....35
Gambar 3.5 Hasil biochar yang sudah di lakukan karbonisasi, ditumbuk dengan alu dan di ayak menggunakan ayakan 8 mesh.....36
Gambar 3.6 Bagan atau Skema Alat CW.....41
Gambar 4.1 A) morfologi biochar ukuran pori 500 µm. (B)) morfologi biochar ukuran pori 1 µm. 48
Gambar 4.2 Grafik hasil uji sem EDX kandungan di dalam biochar limbah lumpur kelapa sawit. 49
Gambar 4.3 Grafik efisiensi kadar BOD_5 limbah cair tahu 61
Gambar 4.4 Grafik penyisihan (%) kadar BOD_5 limbah cair tahu 62
Gambar 4.5 Grafik efisiensi kadar COD limbah cair tahu.....64
Gambar 4.6 Grafik penyisihan (%) kadar COD limbah cair tahu.....64
Gambar 4.7 Grafik efisiensi kadar TSS limbah cair tahu 67
Gambar 4.8 Grafik penyisihan (%) kadar TSS limbah cair tahu 67
Gambar 4.9 Grafik efisiensi kadar pH limbah cair tahu 69
Gambar 4.4 Grafik penyisihan (%) kadar pH limbah cair tahu 70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Tahu 12
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu 24
Tabel 3.1 Spesifikasi dan Kriteria Desain Percobaan *Constructed Wetland* pada Limbah Cair Tahu..... 38
Tabel 3.2 Variasi *Constucted Wetland*.....39
Tabel 3.3 Sampel awal limbah cair tahu 42
Tabel 3.4 Variasi *construction wetland* hari ke-3 43
Tabel 3.5 Variasi *construction wetland* hari ke-5 44
Tabel 3.6 Variasi *construction wetland* hari ke-7 45
Tabel 4.1 Data awal kualitas limbah cair tahu 47
Tabel 4,2 Hasil uji sem EDX kandungan di dalam biochar limbah lumpur kelapa sawit. 50
Tabel 4.3 Aklimatisasi Tanaman Pandan.....51
Tabel 4.4 Kondisi Tanaman Pandan Selama *Constructed Wetland*.....53
Tabel 4.5 Perubahan Warna Pada Sampel Limbah Cair Tahu.....56
Tabel 4.6 Hasil Uji Laboratorium Kadar BOD_5, COD, TSS, dan pH hari ke 3.....58
Tabel 4.7 Hasil Uji Laboratorium Kadar BOD_5, COD, TSS, dan pH hari ke 5.....58
Tabel 4.8 Hasil Uji Laboratorium Kadar BOD_5, COD, TSS, dan pH hari ke 7.....58
Tabel 4.9 Persentase Penyisihan BOD_5 Limbah Cair Tahu Dengan Komposisi *Biochar*. 61
Tabel 4.10 Persentase Penyisihan COD Limbah Cair Tahu Dengan Komposisi *Biochar* 63
Tabel 4.11 Persentase Penyisihan TSS Limbah Cair Tahu Dengan Komposisi *Biochar* 66
Tabel 4.12 Persentase Penyisihan pH Limbah Cair Tahu Dengan Komposisi *Biochar* 69
Tabel 4.13 Rekap data hasil penyisihan parameter limbah cair tahu. 72

DAFTAR ISTILAH

Biochar	: Merupakan arang berbentuk padatan/serbuk dengan karbon tinggi dari pembakaran biomassa tanpa oksigen.
Biological Oxygen Demand	: Merupakan parameter pengukuran jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bekteri untuk mengurai hampir semua zat organik yang terlarut dan tersuspensi dalam air buangan.
Chemical Oxygen Demand	: Merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah cair dengan memanfaatkan oksidator kalium dikromat sebagai sumber oksigen.
Constructed wetlands	: Sistem rekayasa yang telah didesain dan dibangun dengan memanfaatkan proses alamiah yang melibatkan tumbuhan, tanah, dan mikroba yang saling berhubungan untuk membantu pengolahan limbah cair.
Curve Palm Oil (CPO)	: Salah satu minyak yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia. Minyak yang murah, mudah diproduksi, dan sangat stabil ini digunakan untuk berbagai variasi makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan juga bisa digunakan sebagai sumber biofuel atau biodiesel.
Furnace	: Suatu alat yang digunakan untuk proses pembakaran pada suhu tinggi.
Kertas saring *Whatman*	: Kertas saring yang digunakan untuk berbagai aplikasi laboratorium.
Potential Hydrogen	: Merupakan untuk menyatakan suatu larutan atau intensitas keasaman atau kebasaan.
Sewage Sludge	: Residu, bahan setengah padat yang dihasilkan sebagai produk sampingan selama pengolahan limbah air limbah industri atau kota.

Sistem *wetland*	: Sistem yang termasuk pengolahan alami, dimana terjadi aktivitas pengolahan sedimentasi, filtrasi, transfer gas, adsorpsi, pengolahan kimiawi dan biologis karena aktivitas mikroorganisme dalam tanah dan aktivitas tanaman.
Sub Surface Flow	: Aliran bawah permukaan.
Surface Flow	: Aliran permukaan.
Total Susppended Solid	: Merupakan Zat yang tersuspensi biasanya terdiri dari zat organik dan anorganik yang melayang-layang dalam air, secara fisika zat ini sebagai penyebab kekeruhan pada air.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Uji Awal Sampel Limbah Cair Tahu 73
Lampiran 2 : Hasil Uji Sampel Limbah Cair Tahu Hari ke 3. 76
Lampiran 3 : Hasil Uji Sampel Limbah Cair Tahu Hari ke 5. 79
Lampiran 4 : Hasil Uji Sampel Limbah Cair Tahu Hari ke 7. 82
Lampiran 5 : Hasil Uji SEM EDX Biochar. 85
Lampiran 6 : Baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesi Nomor 5 Tahun 2014 Lampiran XVIII Tentang Baku Mutu Air Limbah. 92
Lampiran 7 : Perhitungan Efisiensi Penyisihan Konsentrasi BOD5 Limbah Cair Tahu.....94
Lampiran 8 : Perhitungan Efisiensi Penyisihan Konsentrasi COD Limbah Cair Tahu.....96
Lampiran 9 : Perhitungan Efisiensi Penyisihan Konsentrasi TSS Limbah Cair Tahu.....98
Lampiran 10 : Perhitungan Efisiensi Penyisihan Konsentrasi pH Limbah Cair Tahu.....100
Lampiran 11 : Hasil Dokumentasi Penelitian. 102