

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tutut Hardianto
Nomor Induk Mahasiswa : 20140130241
Progam Studi : S1 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Penetralisiran Limbah Cair Rumah Sakit
Menggunakan Arang Aktif Dari Limbah
Mebel Jati

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau terdapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 November 2019



Tutut Hardianto

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**LANGKAHKAN SAJA KAKI KITA PERCAYA TUHAN
MEMBERIKAN JALAN YANG MEMBENTANG
JADI DIRI SENDIRI ADALAH YANG TERBAIK DAN
JANGAN LUPA BAHAGIA**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Batasan Masalah.....	3
1.4.Tujuan Penelitian.....	3
1.5.Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	9
2.2.1. Limbah Medis	9
2.2.2. Jati	11
2.2.2.1. Pemanfaatan Limbah Industri Kayu Jati	11
2.2.3. Pengertian Zeolit	12
2.2.3.1. Penggunaan Zeolit Sebagai Katalis	13
2.2.4. Pengertian Arang dan Arang Aktif.....	13
2.2.4.1. Proses Pengarangan	14
2.2.4.2. Pembuatan Arang Aktif	15

2.2.4.3. Syarat Mutu Arang Aktif.....	16
2.2.4.4. Prosedur Penetapan Mutu Arang Aktif	17
2.2.4.5. Penggunaan Arang Aktif	18
2.2.5. Penyerapan (<i>adsorption</i>).....	19
2.2.6. Polutan.....	20
2.2.7. Pengertian Air Limbah	20
2.2.8. Karakteristik Kimia dan Fisika Limbah Cair	20
2.2.9. Pengolahan Limbah Cair	22
2.2.9.1 Metode Pengolahan Air Limbah	23
2.2.10. Teknologi Pengolahan Air Limbah	24
2.2.11. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	27
2.2.12. Dampak Logam Berat Bagi Manusia	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Rancangan Penelitian.....	30
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.2.1. Alat Penelitian	30
3.2.1.1. Retort	30
3.2.1.2. Oven	31
3.2.1.3. Furnace	31
3.2.1.4. Alat Kimia dan Perkakas	32
3.2.1.5. Timbangan Digital.....	33
3.2.1.6. Masker	33
3.2.1.7. Sarung Tangan.....	34
3.2.1.8. Stopwatch	34
3.2.1.9. Botol	35
3.2.1.10. Kamera	35
3.2.1.11. Alat Uji Adsorpsi Limbah Cair Rumah Sakit.....	36
3.2.2. Bahan Penelitian.....	37

3.3. Diagram Alur Penelitian	37
3.4. Persiapan Alat dan Bahan	40
3.5. Pembuatan Arang Kayu Jatoi.....	41
3.6. Pengaktifan Arang	43
3.7. Pengujian Adsorpsi Limbah Cair Rumah Sakit	46
3.7.1. Proses Pengujian	48
3.7.2. Proses Adsorpsi	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Pengujian Limbah	53
4.1.1. Kondisi Awal Limbah	53
4.1.2. Treatment Dengan Batu Zeolit.....	54
4.1.3. Treatment Dengan Batu Zeolit dan Arang Aktif.....	56
4.2. Analisis Hasil Treatment Limbah Cair RS	63
4.2.1. <i>Total suspended solid</i> (TSS)	63
4.2.2. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	64
4.2.3. <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD).....	65
4.2.4. Analisis Kandungan Logam Berat	66
4.3. Analisis Permukaan Arang Dengan SEM.....	67
BAB V KESIMPULAN	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN 1	75
LAMPIRAN 2	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Persyaratan Arang Aktif.....	17
Tabel 2.2. Penggunaan Arang Aktif.....	19
Tabel 3.1. Bahan Penelitian	37
Tabel 4.1. Kandungan Polutan Limbah Cair RS PKU Gamping (inlet)	53
Tabel 4.2. Kandungan Limbah Setelah Treatment Batu Zeolit Debit 0,5 L/menit	55
Tabel 4.3. Kandungan Limbah Setelah Treatment Batu Zeolit Debit 1 L/menit	55
Tabel 4.4. Kandungan Limbah Setelah Treatment Batu Zeolit Debit 1,5 L/menit	56
Tabel 4.5. Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 0,5L/menit dimenit ke – 0	57
Tabel 4.6 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 0,5L/menit dimenit ke – 5	58
Tabel 4.7 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 0,5L/menit dimenit ke – 10	58
Tabel 4.8 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 1 L/menit dimenit ke – 0	59
Tabel 4.9 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 1 L/menit dimenit ke – 5	60
Tabel 4.10 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 1 L/menit dimenit ke – 10	60
Tabel 4.11 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 1,5L/menit dimenit ke – 0	61
Tabel 4.12 Kandungan Limbah Setelah Treatment Arang Aktif Debit 1,5L/menit dimenit ke – 5	62
Tabel 4.13 Kandungan Limbah Setelah Treatment	

Arang Aktif Debit 1,5L/menit dimenit ke – 10	62
Tabel 4.14 Hasil Treatment Zeolit dan Arang Aktif Terhadap	
Perubahan Kadar Logam Berat Kadmium	66
Tabel 4.15 Hasil Treatment Zeolit dan Arang Aktif Terhadap	
Perubahan Kadar Logam Berat Krom	66
Tabel 4.16 Hasil Treatment Zeolit dan Arang Aktif Terhadap	
Perubahan Kadar Logam Berat Timbal	66
Tabel 4.17 Baku Mutu Air Limbah Dengan Parameter Tambahan	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Limbah Mebel Jati.....	3
Gambar 2.1 Pohon Jati	11
Gambar 2.2 Batu Zeolit.....	12
Gambar 2.3 Skema Diagram Pengolahan Air Secara Fisika.....	25
Gambar 2.4 Skema Diagram Pengolahan Air Secara Kimiawi	26
Gambar 2.5 Skema Diagram Pengolahan Air Secara Biologi	26
Gambar 3.1 <i>Retort</i>	31
Gambar 3.2 Oven	31
Gambar 3.3 <i>Furnace</i>	32
Gambar 3.4 Alat-alat Bantu	32
Gambar 3.5 Timbangan Digital	33
Gambar 3.6 Masker.....	33
Gambar 3.7 Sarung Tangan.....	34
Gambar 3.8 <i>Stopwatch</i>	34
Gambar 3.9 Botol.....	35
Gambar 3.10 Kamera	35
Gambar 3.11 Alat Uji Adsorpsi	36
Gambar 3.12 Skema Aliran Pada Alat Uji Adsorpsi.....	36
Gambar 3.13 Diagram Alur Penelitian.....	40
Gambar 3.14 Potongan Limbah Kayu Jati Sedang di Jemur	41
Gambar 3.15 Proses Pengarangan.....	42
Gambar 3.16 Potongan Limbah Jati Yang Sudah Jadi Arang.....	42
Gambar 3.17 Proses Pemotongan Arang	43
Gambar 3.18 Alat – Alat Kimia	44
Gambar 3.19 Proses Pelarutan Asam Sulfat	44
Gambar 3.20 Perendaman Arang	45
Gambar 3.21 Penyiraman Arang Dengan Aquades	45

Gambar 3.22 Arang Dalam Oven.....	46
Gambar 3.23 Arang Aktif Dalam Saringan	47
Gambar 3.24 Zeolit Dalam Saringan	47
Gambar 3.25 Limbah Cair Rumah Sakit.....	48
Gambar 3.26 Proses Pengujian	49
Gambar 4.1 Limbah Cair RS PKU Sebelum Diolah.....	54
Gambar 4.2 Hasil Treatment Limbah Cair RS dengan Batu Zeolit	54
Gambar 4.3 Hasil Treatment debit Aliran 0,5 L/menit pada menit ke-0, 5 dan 10	57
Gambar 4.4 Hasil Treatment debit Aliran 1 L/menit pada menit ke-0, 5 dan 10	59
Gambar 4.5 Hasil Treatment debit Aliran 1,5 L/menit pada menit ke-0, 5 dan 10	61
Gambar 4.6 Diagram Hasil Treatment Adsorpsi Zeolit dan Arang Aktif Terhadap Perubahan Kadar TSS	63
Gambar 4.7 Diagram Hasil Treatment Adsorpsi Zeolit dan Arang Aktif Terhadap Perubahan Kadar COD.....	64
Gambar 4.8 Diagram Hasil Treatment Adsorpsi Zeolit dan Arang Aktif Terhadap Perubahan Kadar BOD.....	65
Gambar 4.9 Mikrografi SEM Arang Aktif Sebelum Aktivasi	68
Gambar 4.10 Mikrografi SEM Arang Aktif Sesudah Aktivasi.....	68
Gambar 4.11 Mikrografi SEM Arang Aktif Sesudah Digunakan.....	69

