

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Batasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Sistematika Tugas Akhir .....</b>	<b>5</b>

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

<b>2.1</b>	Limbah Cair .....	6
<b>2.1.1</b>	Pengolahan Air Limbah atau Air Buangan .....	6
<b>2.2</b>	<i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	8
<b>2.3</b>	<i>Amoniak</i> (NH <sub>3</sub> ) .....	9
<b>2.4</b>	Reaktor Aerokarbonfilter .....	11
<b>2.5</b>	Aerasi .....	12
<b>2.5.1</b>	Mekanisme Gas Transfer .....	13
<b>2.5.2</b>	Jenis-Jenis Aerasi .....	13
<b>2.5.3</b>	Aspek Teoritis dari Aerasi .....	15
<b>2.6</b>	Karbon Aktif .....	17
<b>2.6.1</b>	Karakteristik Karbon Aktif .....	18
	a. Pengolahan dengan karbon aktif serbuk ( <i>powder</i> ) .....	19
	b. Karbon aktif berbentuk butiran ( <i>granular</i> ) .....	19
<b>2.6.3</b>	Struktur Karbon Aktif .....	20
<b>2.6.4</b>	Daya Serap Karbon Aktif .....	21
<b>2.6.5</b>	Zeolit .....	23
<b>2.6.5.1</b>	Pengertian Dasar Zeolit .....	23
<b>2.6.5.2</b>	Struktur Zeolit .....	24
<b>2.6.5.3</b>	Sifat-sifat Zeolit .....	26
<b>2.6.5.4</b>	Jenis Zeolit .....	28
<b>2.6.5.5</b>	Aktivasi Zeolit .....	29
<b>2.6.5.6</b>	Manfaat Zeolit .....	29

2.7	Filtrasi .....	31
2.7.1	Pengertian Filtrasi .....	31
2.7.2	Tipe Filtrasi .....	32
2.7.3	Mekanisme Filtrasi .....	34
2.7.4	Media Filtrasi .....	35

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian .....	39
3.2	Obyek Penelitian .....	39
3.3	Jenis Penelitian .....	39
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	39
3.5	Variabel Penelitian .....	40
3.6	Dimensi Reaktor .....	40
3.7	Pelaksanaan Penelitian .....	41
3.7.1	Tahap Persiapan .....	41
3.7.2	Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	43
3.7.2.1	Pengoperasian Instalasi .....	43
3.7.2.2	Pemeriksaan Parameter .....	44
3.7.2.3	Analisa Hasil Penelitian .....	44
3.7.2.4	Menghitung Efisiensi .....	44
	A. Efisiensi Tray Aerasi .....	45
	B. Efisiensi Karbon Aktif .....	45
	C. Efisiensi <i>Sand Filter</i> .....	45

	D. Efisiensi <i>Aerokarbonfilter</i> .....	46
3.7.3	Diagram Alir Penelitian .....	46
3.7.4	Gambar Reaktor .....	48

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Penurunan konsentrasi COD dan $\text{NH}_3$ pada proses aerasi, adsorpsi dan filtrasi terhadap variasi waktu percobaan .....	51
4.1.1	Penurunan Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) .....	51
4.1.1.1	Penurunan Konsentrasi COD Inlet terhadap proses Aerasi .....	53
4.1.1.2	Penurunan konsentrasi COD inlet keluaran dari proses aerasi terhadap proses adsorpsi dengan pasir zeolit .....	54
4.1.1.3	Penurunan konsentrasi COD inlet terhadap proses filtrasi dengan menggunakan pasir kuarsa dan kerikil .....	56
4.1.2	Konsentrasi dan efisiensi total reaktor antara inlet awal dengan outlet filtrasi pada reaktor <i>Aerokarbonfilter</i> .....	57
4.1.3	Penurunan Konsentrasi Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) .....	59
4.1.3.1	Penurunan Konsentrasi $\text{NH}_3$ Inlet terhadap proses Aerasi .....	60
4.1.3.2	Penurunan konsentrasi $\text{NH}_3$ inlet keluaran dari proses aerasi terhadap proses adsorpsi dengan pasir zeolit .....	62
4.1.3.3	Penurunan konsentrasi COD inlet terhadap proses filtrasi dengan menggunakan pasir kuarsa dan kerikil .....	63
4.1.4	Konsentrasi dan efisiensi total reaktor antara Inlet awal dengan outlet filtrasi pada reaktor <i>Aerokarbonfilter</i> .....	63

<b>4.2</b>	<b>Analisa Statistik .....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Analisa Statistik Konsentrasi COD .....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.1.1</b>	<b>Analisa COD inlet terhadap aerasi dengan ANOVA .....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.1.2</b>	<b>Analisa COD inlet terhadap zeolit dengan ANOVA .....</b>	<b>70</b>
<b>4.2.1.3</b>	<b>Analisa COD inlet terhadap filtrasi dengan ANOVA .....</b>	<b>73</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Analisis Statistik Konsentrasi NH<sub>3</sub> .....</b>	<b>76</b>
<b>4.2.2.1</b>	<b>Analisa NH<sub>3</sub> inlet terhadap aerasi dengan ANOVA .....</b>	<b>76</b>
<b>4.2.2.2</b>	<b>Analisa NH<sub>3</sub> inlet terhadap zeolit dengan ANOVA .....</b>	<b>80</b>
<b>4.2.2.3</b>	<b>Analisa NH<sub>3</sub> inlet terhadap filtrasi dengan ANOVA .....</b>	<b>83</b>
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>87</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran .....</b>	<b>88</b>

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Perbandingan konstruksi dan operasi filter pasir lambat dan filter pasir cepat .....	33
Tabel 3.1	Dimensi Reaktor .....	41
Tabel 4.1	Hubungan waktu dengan konsentrasi COD terhadap proses Aerasi, Pasir Zeolit, dan Filtrasi .....	52
Tabel 4.2	Konsentrasi dan efisiensi total reaktor untuk parameter COD antara inlet dengan outlet filtrasi .....	57
Tabel 4.3	Hubungan waktu dengan konsentrasi $\text{NH}_3$ terhadap proses Aerasi, Pasir Zeolit, dan Filtrasi .....	59
Tabel 4.4	Konsentrasi dan efisiensi total reaktor untuk parameter $\text{NH}_3$ antara inlet dengan outlet filtrasi .....	64



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

وَمَا كُنَّا بِمُعْجِزَاتِكُمْ يَا رَبَّنَا

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tetrahedra alumina dan silika ( $TO_4$ ) pada struktur zeolit .....	25
Gambar 2.2	<i>Mechanical Straining</i> dan <i>physical adsorption</i> .....	32
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	47
Gambar 3.2	Reaktor Aerokarbonfilter .....	49
Gambar 4.1	Grafik perbandingan konsentrasi COD dengan waktu terhadap media proses .....	52
Gambar 4.2	Grafik konsentrasi COD pada inlet dan outlet akhir pada berbagai variasi waktu percobaan .....	58
Gambar 4.3	Grafik efisiensi konsentrasi COD pada berbagai waktu pada proses aerokarbonfilter .....	58
Gambar 4.4	Grafik perbandingan konsentrasi $NH_3$ dengan waktu terhadap media proses .....	60
Gambar 4.5	Grafik konsentrasi $NH_3$ pada inlet dan outlet akhir pada berbagai variasi waktu percobaan .....	65
Gambar 4.6	Grafik efisiensi konsentrasi $NH_3$ pada berbagai waktu pada proses aerokarbonfilter .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

1. **LAMPIRAN I**  
METODE PENGUJIAN AMONIAK ( $\text{NH}_3$ ) SNI  
METODE PENGUJIAN CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) SNI
2. **LAMPIRAN II**  
HASIL UJI  $\text{NH}_3$  DAN COD DI LABORATORIUM KUALITAS  
LINGKUNGAN JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN UNIVERSITAS  
ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA
3. **LAMPIRAN III**  
PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 82  
TAHUN 2001 TENTANG PENGELOLAAN KUALITAS AIR DAN  
PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR
4. **LAMPIRAN IV**  
DOKUMENTASI PENELITIAN