

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Adsorpsi .....	6
2.1.1 Jenis-jenis Proses Adsorpsi .....	7
2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Daya Adsorpsi .....	8
2.1.3 Isoterm Adsorpsi.....	9
2.2 Kontaminasi Logam Tembaga di Perairan .....	10
2.3 Tulang Sapi.....	11
2.4 Proses Pembuatan Adsorben.....	11
2.5 Karakterisasi Adsorben.....	12
2.6 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) .....	13
2.7 Penelitian Terdahulu .....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15

3.1	Diagram Alir Penelitian .....	15
3.2	Metode Penelitian .....	16
3.3	Lokasi Penelitian.....	16
3.4	Subjek dan Objek Penelitian .....	16
3.5	Variabel Penelitian.....	16
3.6	Alat dan Bahan.....	17
3.6.1	Alat.....	17
3.6.2	Bahan .....	17
3.7	Prosedur Penelitian .....	17
3.7.1	Persiapan Bahan Adsorben .....	17
3.7.2	Aktivasi Adsorben .....	20
3.7.3	Karakterisasi Adsorben.....	21
3.7.4	Pengujian Daya Serap Adsorben .....	21
3.7.4.1.	Menentukan Massa Adsorben Optimum .....	22
3.7.4.2.	Menentukan pH Larutan Optimum.....	23
3.7.4.3.	Menentukan Waktu Pengadukkan Optimum.....	24
3.7.4.4.	Menghitung Efisiensi Kemampuan Adsorben .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Penjelasan Umum .....	25
4.2	Karakterisasi Adsorben Tulang Sapi .....	26
4.3	Pengujian Daya Serap Adsorben .....	29
4.3.1	Pengaruh Variasi Massa Adsorben .....	29
4.3.2	Pengaruh Variasi pH Larutan .....	31
4.3.3	Pengaruh Variasi Waktu Pengadukkan.....	34
4.3.4	Pengaruh Variasi Konsentrasi Larutan .....	36
4.4	Mekanisme Isoterm Adsorpsi Adsorben Tulang Sapi Tanpa Aktivasi... 37	
4.4.1	Isoterm Langmuir .....	38
4.4.2	Isoterm Freundlich .....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42

5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran .....	43
	DAFTAR PUSTAKA .....	43
	LAMPIRAN .....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Daftar Penelitian Proses Adsorpsi Terdahulu .....	14
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Uji SEM-EDS Terhadap Kandungan Unsur Pada Adsorben.....	27
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Pengaruh Variasi Massa Adsorben Pada Adsorpsi Ion Logam Cu (II).....	30
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Pengaruh pH Larutan Pada Adsorpsi Ion Logam Cu (II).....	32
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Pengaruh Variasi Waktu Pengadukkan Pada Adsorpsi Ion Logam Cu (II) .....	35
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Pengaruh Variasi Konsentrasi Larutan Pada Adsorpsi Ion Logam Cu (II) .....	36
<b>Tabel 4.6</b> Perhitungan Nilai Adsorpsi Oleh Adsorben Tulang Sapi Murni dengan Model Langmuir .....	38
<b>Tabel 4.7</b> Perhitungan Nilai Adsorpsi Oleh Adsorben Tulang Sapi Murni dengan Model Freundlich .....	39

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	15
<b>Gambar 3.2</b> Limbah Tulang Sapi di RPH Grosok.....	18
<b>Gambar 3.3</b> Proses Perebusan Tulang Sapi .....	18
<b>Gambar 3.4</b> Hasil Pengeringan Tulang Menggunakan Oven Selama 60 Menit..	19
<b>Gambar 3.5.a.</b> Penggerusan Tulang Menggunakan <i>Rod Mill</i> .....	19
<b>Gambar 3.5.b.</b> Penyaringan Tulang dengan Saringan 100 Mesh .....	19
<b>Gambar 3.6.</b> Serbuk Tulang Sapi Berukuran 100 Mesh.....	19
<b>Gambar 3.7.</b> Proses Aktivasi Adsorben Tulang Sapi Menggunakan $\text{HNO}_3$ 1 M.....	20
<b>Gambar 3.8.a.</b> Adsorben Tulang Sapi Murni .....	21
<b>Gambar 3.8.b.</b> Adsorben Tulang Sapi Teraktivasi $\text{HNO}_3$ 1 M .....	21
<b>Gambar 4.1.a.</b> Struktur Morfologi Permukaan Adsorben Tulang Sapi Murni....	26
<b>Gambar 4.1.</b> Struktur Morfologi Permukaan Adsorben Tulang Sapi Teraktivasi $\text{HNO}_3$ .....	26
<b>Gambar 4.2.</b> Spektra IR Tulang Sapi Tanpa Aktivasi .....	28
<b>Gambar 4.3.</b> Spektra IR Tulang Sapi Teraktivasi $\text{HNO}_3$ 1 M .....	28
<b>Gambar 4.4.</b> Hubungan Perbandingan Nilai (%) Removal Ion Logam Cu (II) Terhadap Pengaruh Variasi Massa Adsorben Tulang Sapi .....	31
<b>Gambar 4.5.</b> Hubungan Perbandingan Nilai (%) Removal Ion Logam Cu (II) Terhadap Pengaruh Variasi pH Larutan .....	33
<b>Gambar 4.6.</b> Hubungan Perbandingan Nilai (%) Removal Ion Logam Cu (II) Terhadap Pengaruh Variasi Waktu Pengadukkan .....	35
<b>Gambar 4.7.</b> Hubungan Perbandingan Nilai (%) Removal Ion Logam Cu (II) Terhadap Pengaruh Konsentrasi Larutan .....	37
<b>Gambar 4.8.</b> Kurva Kalibrasi Isoterm Langmuir.....	39
<b>Gambar 4.9.</b> Kurva Kalibrasi Isoterm Freundlich .....	40