

DAFTAR ISI

lembar Pengesahan	<i>i</i>
Lembar Pernyataan Orisinalitas	<i>ii</i>
Lembar Persetujuan Publikasi	<i>iii</i>
Riwayat Hidup	<i>iv</i>
Abstrak.....	<i>v</i>
Abstract.....	<i>vi</i>
Kata Pengantar	<i>vii</i>
Daftar Isi	<i>ix</i>
Daftar Gambar.....	<i>xii</i>
Daftar Tabel	<i>xiii</i>
Daftar Lampiran.....	<i>xiv</i>
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Ruang Lingkup Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).....	6
2.2 Ion Logam Fe.....	8
2.3 Karbon Aktif	9
2.4 Adsorpsi	11
2.5 Adsorben.....	15
2.6 Metode Batch.....	16
2.7 Isoterm Adsorpsi	17
2.7.1 Isoterm BET (Brunauer, Emmett dan Teller).....	17
2.7.2 Isoterm Langmuir	19

2.7.3 Isoterm Freundlich	19
2.8 X-Ray Diffraction (XRD)	19
2.9 Energy Dispersif X-Ray (EDX).....	20
2.10 Scanning Elektron Microscopy (SEM)	21
2.11 Spektroskopi inframerah (FTIR)	21
2.12 Brunauer, Emmett, dan Teller (BET).....	22
2.13 Spektroskopi Serapan Atom (AAS)	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Prosedur Kerja.....	24
3.3.1 Preparasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS).....	24
3.3.2 Karbonisasi.....	25
3.3.3 Aktivasi Fosfat.....	25
3.3.4 Karakterisasi Karbon Aktif	25
3.3.5 Pembuatan Reagensia.....	25
3.3.6 Modifikasi Karbon Aktif dengan Logam Fe-Cu.....	25
3.3.7 Karakterisasi Setelah Modifikasi	26
3.3.8 Adsorpsi	26
3.3.9 Analisa Adsorpsi menggunakan AAS	27
3.4 Rancangan Penelitian	28
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	29
3.5.1 Preparasi Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	29
3.5.2 Karbonisasi.....	29
3.5.3 Aktivasi Karbon	30
3.5.4 Karakterisasi Karbon Aktif	30
3.5.5 Modifikasi Karbon Aktif dengan Logam Fe-Cu.....	30
3.5.6 Karakterisasi Karbon Aktif Termodifikasi Fe-Cu	31
3.5.7 Pembuatan Larutan Induk Fe 1000 ppm	31

3.5.8 Penentuan Kondisi Optimum Proses Adsorpsi	32
3.5.9 Analisa Adsorpsi menggunakan AAS	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Preparasi Tandan Kosong Kelapa Sawit	34
4.2 Karbonisasi	34
4.3 Aktivasi Karbon	35
4.4 Modifikasi Karbon Aktif menggunakan Fe-Cu	36
4.5 Karakterisasi	36
4.5.1 Karakterisasi FTIR.....	36
4.5.2 Karakterisasi SEM.....	38
4.5.3 Karakterisasi XRD.....	40
4.5.4 Karakterisasi EDX.....	41
4.5.5. Karakterisasi BET	43
4.6 Adsorpsi	45
4.6.1 Massa Optimum Adsorben Terhadap Adsorpsi Logam Fe.....	45
4.6.2 Konsentrasi Optimum Terhadap Adsorpsi Logam Fe.....	47
4.6.3 Waktu Kontak Optimum Proses Adsorpsi Logam Fe.....	48
4.7 Sifat Adsorpsi	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1.	Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq)	6
Gambar 2. 2.	Limbah tandan kosong kelapa sawit.....	7
Gambar 2. 3.	Bagan modifikasi karbon aktif	11
Gambar 2. 4.	Tipe-tipe Isoterm Langmuir.....	18
Gambar 3. 1.	Preparasi tandan kosong kelapa sawit	29
Gambar 3. 2.	Karbonisasi	29
Gambar 3. 3.	Aktivasi karbon.....	30
Gambar 3. 4.	Karakterisasi karbon aktif.....	30
Gambar 3. 5.	Modifikasi karbon aktif dengan logam Fe-Cu.....	30
Gambar 3. 6.	Karakterisasi karbon aktif modifikasi Fe-Cu.....	31
Gambar 3. 7.	Pembuatan larutan induk Fe 1000 ppm	31
Gambar 3. 8.	Kondisi massa optimum proses adsorpsi.....	32
Gambar 3. 9.	Kondisi konsentrasi optimum proses adsorpsi	32
Gambar 3. 10.	Kondisi waktu kontaki optimum proses adsorpsi.....	33
Gambar 3. 11.	Analisa adsorpsi.....	33
Gambar 4. 1.	Karakterisasi FTIR biosorben TKKS	37
Gambar 4. 2.	Struktur molekul selulosa	38
Gambar 4. 3.	Karakterisasi SEM (Scanning Electron Microscopy).....	39
Gambar 4. 4.	Karakterisasi XRD (Difraksi Sinar-X)	40
Gambar 4. 5.	Karakterisasi EDX karbon aktif	41
Gambar 4. 6.	Karakterisasi EDX karbon aktif modifikasi Fe-Cu	42
Gambar 4. 7.	Kurva isoterm karbon aktif dan karbon aktif modifikasi Fe-Cu .	43
Gambar 4. 8.	Analisa BET karbon aktif dan karbon aktif modifikasi Fe-Cu....	44
Gambar 4. 9.	Kapasitas penyerapan variasi massa.....	46
Gambar 4. 10.	Efisiensi adsorpsi variasi konsentrasi	47
Gambar 4. 11.	Efisiensi adsorpsi variasi waktu kontak.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Komposisi kimia serat kelapa sawit	8
Tabel 4. 1. Bilangan gelombang gugus selulosa	37
Tabel 4. 2. Data EDX kandungan karbon aktif	41
Tabel 4. 3. Data EDX karbon aktif modifikasi Fe-Cu.....	42
Tabel 4. 4. Perbandingan BET luas permukaan, volume pori dan ukuran pori ...	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Lampiran pembuatan larutan stock.....	58
Lampiran 2.	Perhitungan adsorpsi dengan variasi massa.....	60
Lampiran 3.	Perhitungan adsorpsi dengan variasi konsentrasi	64
Lampiran 4.	PerhitunganaAdsorpsi dengan variasi waktu kontak.....	68
Lampiran 5.	Hasil karakterisasi FTIR biosorben TKKS.....	73
Lampiran 6.	Hasil karakterisasi XRD biosorben TKKS.....	74
Lampiran 7.	Hasil karakterisasi XRD karbon aktif.....	75
Lampiran 8.	Hasil karakterisasi XRD karbon aktif modifikasi Fe-Cu.....	76
Lampiran 9.	Hasil karakterisasi EDX karbon aktif.....	77
Lampiran 10.	Hasil karakterisasi EDX karbon aktif modifikasi Fe-Cu.....	78
Lampiran 11.	Hasil Karakterisasi BET karbon aktif.....	79
Lampiran 12.	Hasil karakterisasi BET karbon aktif modifikasi Fe-Cu	80
Lampiran 13.	Dokumentasi.....	81

