

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
<i>NOMENCLATURES</i>	xx
INTISARI	xxiv
<i>ABSTRACT</i>	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Keaslian Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Vinasse</i>	10
2.2 Biogas	13
2.2.1 Pengertian Biogas	13
2.2.2 Tahapan Produksi Biogas	13
2.2.2.1 Tahap Hidrolisis	14
2.2.2.2 Tahap Asidogenesis	14
2.2.2.3 Tahap Asetogenesis	14
2.2.2.4 Tahap Metanogenesis	15
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Produksi Biogas	15
2.2.3.1 Suhu	15
2.2.3.2 Derajat Keasaman (pH)	16
2.2.3.3 Rasio COD per Nitrogen (COD/N)	16
2.2.3.4 <i>Total Solid</i> (TS)	17
2.2.3.5 Pengadukan	17

2.2.3.6 Sulfat	17
2.2.3.7 Fenol.....	17
2.2.3.8 Besi (Fe).....	18
2.3 Penelitian Terdahulu Produksi Biogas dari <i>Vinasse</i>	18
2.4 Elektrokoagulasi	21
2.4.1 Pengertian Elektrokoagulasi	21
2.4.2 Mekanisme Elektrokoagulasi	22
2.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Elektrokoagulasi	23
2.4.3.1 Jenis material elektroda.....	23
2.4.3.2 Waktu elektrokoagulasi.....	23
2.4.3.3 pH.....	24
2.4.3.4 Rapat Arus (<i>Current density</i>).....	25
2.4.3.5 Tegangan listrik.....	26
2.4.3.6. Kecepatan Pengadukan	26
2.5 Penelitian Terdahulu Elektrokoagulasi pada <i>Vinasse</i>	27
2.6 Landasan Teori.....	28
2.7 Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Lokasi Penelitian.....	31
3.2 Bahan dan Alat.....	31
3.2.1 Proses Elektrokoagulasi.....	31
3.2.2 Produksi Biogas.....	31
3.3 Tahapan Penelitian	32
3.3.1 Proses Elektrokoagulasi.....	32
3.3.1.1 Analisa Bahan Baku.....	32
3.3.1.2 Reaktor Elektrokoagulasi dan Elektroda.....	32
3.3.1.3 Variabel Penelitian	33
3.3.1.4 Parameter yang Diukur selama Proses.....	33
3.3.2 Produksi Biogas.....	33
3.3.2.1 Persiapan Digester.....	33
3.3.2.2 Variabel Penelitian	34
3.3.2.3 Parameter yang Diukur selama Proses.....	35
3.3.3 Analisa dan Pengukuran	35
3.3.3.1 Analisa TCOD, SCOD, TS, VS, TSS, TDS.....	35

3.3.3.2 Pengukuran pH.....	35
3.3.3.3 Analisa Fenol Total, Sulfat dan Fe Total	36
3.3.3.4 Pengukuran Volume Biogas dan Analisa Kandungan Biogas	36
3.3.3.5 Analisa Jumlah Mikroba Total.....	37
3.3.3.6 Analisa VFAs	37
3.4 Pengolahan Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Kasus 1: Variasi pH umpan pada tegangan konstan 10V	44
4.1.1 Karakteristik <i>vinasse</i>	44
4.1.2 Profil arus listrik, suhu cairan dan konsumsi elektroda.....	44
4.1.3 Profil pH, TCOD dan Fe total di cairan	49
4.1.4 Profil <i>scum</i> dan <i>sludge</i>	53
4.1.5 Kesimpulan dari Kasus 1	55
4.2 Kasus 2: Variasi tegangan listrik pada pH umpan 6.....	57
4.2.1 Profil arus listrik, suhu cairan dan konsumsi elektroda.....	57
4.2.2 Profil pH, TCOD dan Fe total di cairan	60
4.2.3 Profil <i>scum</i> dan <i>sludge</i>	62
4.2.4 Kesimpulan dari Kasus 2.....	64
4.3 Pemodelan Elektrokoagulasi (Model 1, 2, 3, 4).....	66
4.3.1 Mekanisme elektrokoagulasi	66
4.3.2 Penyusunan model.....	70
4.3.2.1 Model EC 1 (berdasarkan konfigurasi 1)	70
4.3.2.2 Model EC 2 (berdasarkan konfigurasi 2)	71
4.3.2.3 Model EC 3 (berdasarkan konfigurasi 3)	71
4.3.2.4 Model EC 4 (berdasarkan konfigurasi 4)	71
4.3.3 Aplikasi model pada data percobaan	72
4.3.3.1 Kasus 1 (variasi pH umpan)	83
4.3.3.2 Kasus 2 (variasi tegangan)	83
4.3.4 Kesimpulan dari Model EC 1, 2, 3, 4.....	84
4.4 Kasus 3: Variasi arus listrik pada pH umpan asli	85
4.4.1 Karakteristik <i>vinasse</i>	85
4.4.2 Profil tegangan listrik, suhu dan volume cairan, konsumsi elektroda.....	85
4.4.3 Profil pH, TCOD, Fe total di cairan	89
4.4.4 Profil sulfat	93

4.4.5 Profil <i>scum</i> dan <i>sludge</i>	93
4.4.6 Kesimpulan dari Kasus 3.....	96
4.5 Pemodelan Elektrokoagulasi (Model EC 5)	97
4.5.1 Penyusunan Model EC 5	97
4.5.2 Aplikasi Model EC 5 untuk semua kasus EC.....	101
4.5.3 Prediksi unjuk kerja proses EC dengan Model EC 5 menggunakan konstanta universal.....	109
4.5.4 Kesimpulan Pemodelan EC 5	114
4.6 Pemodelan Elektrokoagulasi (Model EC 6 dan 7).....	115
4.6.1 Model EC 6.....	115
4.6.2 Aplikasi Model EC 6 untuk semua data eksperimen.....	116
4.6.3 Model EC 7.....	120
4.6.4 Aplikasi Model EC 7 untuk semua data eksperimen.....	121
4.6.5 Prediksi unjuk kerja proses EC dengan Model EC 7 menggunakan konstanta universal.....	127
4.6.6 Kesimpulan Pemodelan EC 6 dan 7	133
4.7 Perbandingan Hasil Studi EC dengan Penelitian Sebelumnya	134
4.7.1 Rangkuman studi EC pada penelitian ini	134
4.7.2 Biaya operasi	136
4.7.3 Penelitian sebelumnya	140
4.8 Kasus 4: Produksi biogas	143
4.8.1 Karakteristik bahan baku biogas	143
4.8.2 Hasil eksperimen	145
4.8.3 Pengaruh sulfat	148
4.8.4 Pengaruh TCOD	148
4.8.5 Pengaruh Fe	151
4.8.6 Perbandingan semua digester	153
4.8.7 Kesimpulan proses AD.....	156
4.9 Model Mekanistik Pencernaan <i>Anaerob</i>	157
4.9.1 Pengembangan Model AD	157
4.9.2 Nilai konstanta kinetik berdasarkan penelitian sebelumnya	162
4.9.3 Simulasi proses AD menggunakan model yang telah dikembangkan.....	165
4.9.4 Kesimpulan Pemodelan AD	180
4.10 Perancangan sistem pengolah <i>vinasse</i> dengan rangkaian EC dan AD	182



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PENGARUH PRETREATMENT ELEKTROKOAGULASI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS DARI VINASSE

IQBAL SYAICHURROZI, Dr. Ir. Sarto, M.Sc., IPU.; Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, S.U., Ph.D.; Ir. Muslikhin Hidayat

Universitas Gadjah Mada, 2021 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	185
5.1 Kesimpulan		185
5.2 Saran		186
DAFTAR PUSTAKA		187
Lampiran 1 : Data hasil penelitian		202
Lampiran 2 : Prosedur analisis		221