

LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK DI PT ENERGI AGRO NUSANTARA

**Pemanfaatan Blotong Sebagai Bahan Baku Alternatif Pengganti *Spendwash*
Dalam Pembuatan Biogas Di PT Energi Agro Nusantara**

*Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) dalam Bidang Teknologi Rekayasa Bioproses Energi
Terbarukan Diploma IV Politeknik ATI Padang*



**OLEH : DIMO DZAKY WARSITO
NBP : 2013008**

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA BIOPROSES ENERGI TERBARUKAN**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATI PADANG
2024**



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK ATI PADANG

Jl. Bungo Pasang Tabing, Padang Sumatera Barat Telp. (0751) 7055053 Fax. (0751) 41152

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimo Dzaky Warsito

Buku Pokok : 2013008

Jurusan : Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan

Judul TA : Pemanfaatan Blotong Sebagai Bahan Baku Alternatif
Pengganti Spendwash Dalam Pembuatan Biogas Di PT Energi
Agro Nusantara

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan kuliah kerja praktik ini adalah hasil karya tulis saya dan bukan merupakan plagiat dari kepunyaan orang lain
2. Apabila ternyata dalam Laporan kuliah kerja praktik ini dapat dibuktikan terdapat unsur unsur plagiat, saya bersedia Laporan kuliah kerja praktik ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku
3. Laporan kuliah kerja praktik ini dapat dijadikan sumber kepustakaan yang merupakan hak bebas *Royalty Non Eksklusif*. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Padang, 30 Desember 2024

Saya yang menyatakan



Dimo Dzaky Warsito

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP
LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTEK
DI PT ENERGI AGRO NUSANTARA

Mojokerto, 30 Desember 2023

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Institusi,



(Miftahurrahmah, M.T.)
NIP. 199008032020122001

Pembimbing Lapangan,



(Rodhy Amrillah, S.T.)

Mengetahui

Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan

Ketua



(Eko Supriadi, S.Pd, M.T.)
NIP. 198606212018011001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya sehingga Laporan Kuliah Kerja Praktik di PT. Energi Agro Nusantara dapat terselesaikan dengan baik. Laporan Kuliah Kerja Praktik Lapangan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan Program Studi Kuliah Kerja Praktik Lapangan Program Studi Teknologi rekayasa Bioproses Energi Terbarukan Politeknik ATI Padang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan berjalan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ester Edwar, M.Pd selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
2. Bapak Eko Supriadi, M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan.
3. Ibu Rosalina, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Miftahurrahmah, M.T selaku Dosen Pembimbing Kuliah Kerja Praktik.
5. Bapak Rodhy Amrillah, S.T dan Bapak Misbahul Su'udi, S.T selaku Dosen Pembimbing Lapangan.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan KKP ini masih terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan laporan yang akan datang. Semoga karya ini bermanfaat.

Padang, 30 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI.....	II
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR GAMBAR	VI
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kuliah Kerja Praktik	3
1.3 Ruang Lingkup.....	4
1.4 Manfaat Kuliah Kerja Praktik	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengenalan (<i>Introduction</i>).....	6
2.1.1 Sejarah PT Energi Agro Nusantara	6
2.1.2 Flow Proses Produksi.....	11
2.1.3 Proses Perlakuan Bahan Baku dan Penunjang	29
2.1.4 Safety & Environment.....	30
2.1.5 Struktur Organisasi PT Energi Agro Nusantara.....	33
2.1.6 <i>Job Description</i> Tiap-Tiap Unit	34
2.2 Unit Bioproses.....	35
2.2.1 Konsep Dasar Perlakuan Mikroorganisme.....	36
2.2.2 Pengkondisian Perlakuan Mikroorganisme dan Bahan Baku Menjadi Umpan Reaktor	38
2.3 Unit Separasi	40
2.3.1 Distilasi	40
2.3.2 Dehidrasi	42
2.4 Unit Perpindahan Panas	43
2.4.1 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	44
2.4.2 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	46
2.4.3 Evaporator	46

2.4.4 <i>Fire-Tube Boiler</i>	48
2.5 Unit Transportasi.....	49
2.5.1 Pompa Sentrifugal.....	49
2.5.2 <i>Screw Pump</i>	50
2.5.3 <i>Rotary Pump</i>	50
2.5.4 <i>Vacuum Pump</i>	51
2.5.5 Blower.....	52
2.5.6 Kompresor.....	53
2.5.7 <i>Ball Valve</i>	54
2.5.8 <i>Gate Valve</i>	55
2.5.9 <i>Butterfly Valve</i>	55
2.5.10 <i>Globe Valve</i>	56
2.6 <i>Maintanance</i>	57
2.6.1 Tujuan <i>Maintainance</i>	57
2.6.2 Periode <i>Maintainance</i>	58
2.6.3 Jenis CIP yang Digunakan	59
2.7 <i>Process and Quality Control</i>	63
2.7.1 Kebijakan Terkait Kualitas	64
2.7.2 Teknik Sampling yang Digunakan.....	78
2.8 <i>Design Engineering</i>	79
2.8.1 Pemilihan Jenis Material	80
2.8.2 <i>Safety Device</i> Yang Digunakan.....	88
2.8.3 Menggambar Teknik	91
BAB III	101
PELAKSANAAN KKP	101
3.1 Waktu dan Tempat KKP	101
3.2 Tugas dan Tanggung Jawab	101
3.3 Uraian Pencapaian Kompetensi.....	103
BAB IV	112
TUGAS KHUSUS	112
4.1 Pendahuluan	112
4.1.1 Latar Belakang	112

4.1.2 Rumusan Masalah	114
4.1.3 Batasan Masalah.....	114
4.1.4 Tujuan Penelitian	114
4.2 Tinjauan Pustaka	115
4.2.1 <i>SpendWash</i>	115
4.2.2 Blotong.....	115
4.2.3 Biogas.....	116
4.3 Metode Penelitian.....	117
4.3.1 Waktu dan Tempat	117
4.3.2 Alat.....	117
4.3.3 Bahan	118
4.3.4 Cara Kerja	120
4.3.5 Skema Alat Digester Sederhana.....	123
4.3.6 Skema Kerja	124
4.4 Hasil	127
4.4.1 Rasio Antara <i>Volatile Fatty Acid</i> dan <i>Alkalinity</i>	127
4.3.2 Hasil Pengukuran Kandungan Gas Pada Biogas.....	128
4.4 Pembahasan.....	128
4.4.1 Rasio Antara <i>Volatil Fatty Acid</i> (VFA) dan <i>Alkalinity</i>	129
4.4.2 Kandungan Gas Pada Biogas yang Dihasilkan	132
BAB V.....	134
PENUTUP.....	134
5.1 Kesimpulan	134
5.2 Saran.....	135
DAFTAR PUSTAKA	136
LAMPIRAN CONTOH PERHITUNGAN.....	143
1. Perhitungan <i>Volatile Fatty Acid</i>	143
2. Perhitungan <i>Alkalinity</i>	143
3. Perhitungan Rasio Antara VFA dan <i>Alkalinity</i>	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah singkat PT. Energi Agro Nusantara	8
Tabel 2. 2 Parameter <i>Lab Stage</i>	39
Tabel 2. 3 Parameter Propagasi.....	39
Tabel 2. 4 Spesifikasi Menara Distilasi.....	42
Tabel 2. 5 Spesifikasi Tangki Dehidrasi	43
Tabel 2. 6 Spesifikasi Evaporator	48
Tabel 3. 1 Tugas dan Tanggung Jawab.....	101
Tabel 3. 2 Uraian Pencapaian Kompetensi	103
Tabel 4. 1 Alat Yang Digunakan.....	117
Tabel 4. 2 Bahan Baku Yang Digunakan.....	119
Tabel 4. 3 Hasil Rasio Antara <i>Volatile Fatty Acid</i> dan <i>Alkalinit</i>	127
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kandungan Gas Pada Biogas	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pabrik bioetanol PT. Energi Agro Nusantara.....	9
Gambar 2.2 Logo pabrik bioetanol PT. Energi Agro Nusantara.....	10
Gambar 2. 3 <i>Flow Proses Production</i> PT Energi Agro Nusantara	12
Gambar 2. 4 Molases.....	13
Gambar 2. 5 <i>Weighing Tank</i>	14
Gambar 2. 6 <i>Molases Service Tank</i>	14
Gambar 2. 7 <i>Culture Vessel</i>	16
Gambar 2. 8 Tangki Propagasi.....	17
Gambar 2. 9 Tangki Pre Fermentor	18
Gambar 2. 10 Tangki Biostat	19
Gambar 2. 11 Tangki Chemostat	19
Gambar 2. 12 Beerwell	20
Gambar 2. 13 <i>Degassing Column</i>	21
Gambar 2. 14 <i>Aldehyde Column</i>	22
Gambar 2. 15 <i>Destilation feed tank</i>	22
Gambar 2. 16 <i>Distillation Column</i>	23
Gambar 2. 17 <i>Analyser Column</i>	24
Gambar 2. 18 Tangki Dehidrasi	25
Gambar 2. 19 Evaporator	25
Gambar 2. 20 Re Distilasi	26
Gambar 2. 21 <i>Lamella Clarifier</i>	27
Gambar 2. 22 Kolam <i>Pre Settling</i>	27
Gambar 2. 23 <i>Biodigester</i>	28
Gambar 2. 24 <i>Degassing</i>	29
Gambar 2. 25 <i>Lagoon</i>	29
Gambar 2. 26 Aturan K3 di PT energi Agro Nusantara.....	31
Gambar 2. 27 Simbol Bahaya di PT Energi Agro Nusantara	32
Gambar 2. 28 Struktur Organisasi PT Energi Agro Nusantara	33
Gambar 2. 29 Lab Stage.....	36
Gambar 2. 30 Menara Distilasi	41

Gambar 2. 31 Tangki Dehidrasi	43
Gambar 2. 32 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	45
Gambar 2. 33 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	46
Gambar 2. 34 Evaporator	47
Gambar 2. 35 <i>Fire Tube Boiler</i>	48
Gambar 2. 36 Pompa Sentrifugal	49
Gambar 2. 37 <i>Screw Pump</i>	50
Gambar 2. 38 <i>Rotary Pump</i>	51
Gambar 2. 39 Pompa Vakum	52
Gambar 2. 40 <i>Blower</i>	53
Gambar 2. 41 Kompresor	54
Gambar 2. 42 <i>Ball Valve</i>	54
Gambar 2. 43 <i>Gate Valve</i>	55
Gambar 2. 44 <i>Butterfly Valve</i>	56
Gambar 2. 45 <i>Globe Valve</i>	57
Gambar 2. 46 <i>Maintainance</i> Penggantian <i>Gasket</i> Pada PHE	58
Gambar 2. 47 Pembersihan Pompa Sentrifugal	59
Gambar 2. 48 Pengukuran Brix	64
Gambar 2. 49 Pengukuran pH	65
Gambar 2. 50 Pengukuran SG	66
Gambar 2. 51 Pengukuran FS menggunakan titrasi	67
Gambar 2. 52 Sampel diinkubasi	68
Gambar 2. 53 Sampel disentrifugasi	68
Gambar 2. 54 Pengukuran TS	69
Gambar 2. 55 Pengukuran OD	71
Gambar 2. 56 Pengukuran <i>Volatil Acid</i>	72
Gambar 2. 57 Pengukuran Moisture	72
Gambar 2. 58 Pengukuran pH Ethanol	73
Gambar 2. 59 Pengukuran <i>Acidity</i>	74
Gambar 2. 60 Pengukuran <i>colour</i>	74
Gambar 2. 61 Uji <i>Volatil Fatty Acid</i>	75
Gambar 2. 62 Uji <i>Alkalinity</i>	75

Gambar 2. 63 Uji <i>Acidity</i>	76
Gambar 2. 64 Analisa Menggunakan Alat Orsat	77
Gambar 2. 65 Analisa Gas Menggunakan Alat Tutwiler	77
Gambar 2. 66 Pengambilan Sampel Cair	79
Gambar 2. 67 Pengambilan Sampel Gas.....	79
Gambar 2. 68 Material Carbon Steel SA 283 Grade C	82
Gambar 2. 69 Material Carbon Steel SA 135 Grade A.....	83
Gambar 2. 70 Material Stainless Steel SA 316 Grade C.....	85
Gambar 2. 71 Material Carbon Steel SA 283 A	86
Gambar 2. 72 Material Stainless Steel SA-167 Grade 11 Type 316.....	88
Gambar 2. 73 <i>Control Valve</i>	89
Gambar 2. 74 <i>Check Valve</i>	90
Gambar 2. 75 <i>Differential Pressure Flow Meter</i>	90
Gambar 2. 76 <i>Pressure Gauge</i>	91
Gambar 2. 77 <i>Part Body</i>	92
Gambar 2. 78 <i>Part bonnet</i>	93
Gambar 2. 79 <i>Part gate disc</i>	93
Gambar 2. 80 <i>Part gland</i>	93
Gambar 2. 81 <i>Part Hand Wheel</i>	94
Gambar 2. 82 <i>Part Nut</i>	94
Gambar 2. 83 <i>Part Seat Ring</i>	94
Gambar 2. 84 <i>Spindle Bush</i>	95
Gambar 2. 85 <i>Part Spindle</i>	95
Gambar 2. 86 <i>Assembly gate valve</i>	95
Gambar 2. 87 <i>Part Vent</i>	96
Gambar 2. 88 <i>Part U Bolt</i>	96
Gambar 2. 89 <i>Part Stairs</i>	96
Gambar 2. 90 <i>Part Internal Stairs</i>	97
Gambar 2. 91 <i>Part Railing</i>	97
Gambar 2. 92 <i>Part Outlet Pipe</i>	97
Gambar 2. 93 <i>Part Inlet Pipe</i>	98
Gambar 2. 94 <i>Part Flange</i>	98

Gambar 2. 95 <i>Part Discahrge</i>	98
Gambar 2. 96 <i>Part Crane</i>	99
Gambar 2. 97 <i>Part Manhole Cover</i>	99
Gambar 2. 98 <i>Part Bracket</i>	99
Gambar 2. 99 <i>Part Tank Body</i>	100
Gambar 2. 100 <i>Assembly Silo Tank</i>	100
Gambar 3. 1 Alur Proses PT Energi Agro Nusantara	103
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi PT Energi Agro Nusantara	103
Gambar 3. 3 <i>Lab Stage</i>	104
Gambar 3. 4 <i>Culture Vessel</i>	104
Gambar 3. 5 Menara Destilasi.....	104
Gambar 3. 6 Tangki Dehidrasi	104
Gambar 3. 7 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	105
Gambar 3. 8 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	105
Gambar 3. 9 Evaporator	105
Gambar 3. 10 <i>Fire Tube Boiler</i>	105
Gambar 3. 11 Pompa Sentrifugal	106
Gambar 3. 12 <i>Blower</i>	106
Gambar 3. 13 Kompresor	106
Gambar 3. 14 Penggantian <i>Plate</i> Dan <i>Gasket</i> Pada <i>Plate Heat Exchanger</i>	106
Gambar 3. 15 Pembersihan Pompa Sentrifugal.	107
Gambar 3. 16 Perbaikan Jalur Pipa Dan Perawatan Alat <i>Sedimen Trap</i>	107
Gambar 3. 17 Pengukuran Brix Molasses.....	107
Gambar 3. 18 Pengukuran pH Molasses	107
Gambar 3. 19 Pengukuran <i>Specific Gravity</i> Molasses	108
Gambar 3. 20 Pengukuran <i>Fermentable Sugar</i> Molasses.....	108
Gambar 3. 21 Pengukuran <i>Total Sugar</i> Molasses.....	108
Gambar 3. 22 Pengukuran OD Molasses	108
Gambar 3. 23 Pengujian <i>Volatile Acid</i> Molasses	108
Gambar 3. 24 Alat Titrasi Karl-Fischer.	109
Gambar 3. 25 Pengukuran Ph Bioethanol	109
Gambar 3. 26 Pengujian <i>Acidity</i> Bioethanol	109

Gambar 3. 27 Pengujian <i>Colour</i> Bioethanol.....	109
Gambar 3. 28 <i>Control Valve</i>	109
Gambar 3. 29 <i>Check Valve</i>	110
Gambar 3. 30 <i>Differential Pressure Flow Meter</i>	110
Gambar 3. 31 <i>Pressure Gauge</i>	110
Gambar 3. 32 Menggambar <i>Gate Valve</i>	110
Gambar 3. 33 Menggambar <i>Silo Tank</i>	111
Gambar 4. 1 Jerigen 30 liter	117
Gambar 4. 2 Selang transparan	118
Gambar 4. 3 <i>Air chuck</i>	118
Gambar 4. 4 Kran air.....	118
Gambar 4. 5 Ban dalam.....	118
Gambar 4. 6 <i>Activated sludge</i>	119
Gambar 4. 7 Vinnase.....	119
Gambar 4. 8 Blotong.....	119
Gambar 4. 9 Spendwash.....	119
Gambar 4. 10 Air.....	120
Gambar 4. 11 Digester sederhana yang dibuat.....	121
Gambar 4. 12 Skema Alat Digester Sederhana.....	124
Gambar 4. 13 Skema Kerja Perlakuan Bahan Baku Blotong.....	124
Gambar 4. 14 Skema Kerja Pembuatan Digester Sederhana	125
Gambar 4. 15 Skema Kerja Fermentasi Biogas	125
Gambar 4. 16 Skema Kerja Analisa <i>Volatile Fatty Acid</i>	126
Gambar 4. 17 Skema Kerja Analisa <i>Alkalinity</i>	126
Gambar 4. 18 Skema Kerja Analisa Gas CO ₂ , O ₂ , dan CH ₄ Menggunakan Alat Orsat	126
Gambar 4. 19 Skema Kerja Analisa Gas H ₂ S Menggunakan Alat Tutwiler....	127
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Rasio VFA/ <i>Alkalinity</i>	130
Gambar 4. 21 Grafik Kandungan Gas Pada Biogas yang Dihasilkan.....	133