

# **LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK**

## **Pembentukan Biogas Berdasarkan Pengaruh COD Reduction di PT Kencana Sawit Indonesia**

*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 : SANIA AZIZAH MAHARANI**  
**NBP : 2013027**

**PROGRAM STUDI**  
**TEKNOLOGI REKAYASA BIOPROSES ENERGI TERBARUKAN**

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

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sania Azizah Maharani  
Buku Pokok : 2013027  
Jurusan : Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan  
Judul Tugas Khusus : Evaluasi Rendemen Pembentukan Biogas

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Kuliah Kerja Praktik (KKP) ini adalah hasil karya tulis saya dan bukan merupakan plagiat dari kepunyaan orang lain
2. Apabila ternyata dalam Laporan KKP ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiat, saya bersedia Laporan KKP ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku
3. Laporan KKP ini dapat dijadikan sumber kepustakaan yang merupakan hak bebas *Royalty* Non Eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 16 Februari 2024

  


Sania Azizah Maharani

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK  
DI PT KENCANA SAWIT INDONESIA**

Solok Selatan, 8 Januari 2024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Institusi,

Pembimbing Lapangan,



(Dr. Harmiwati NH, S.T., M.T.)  
NIP. 1976012420011220



(Reki Afrianto)

Mengetahui

Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan  
Ketua



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kehadiran-Nya sehingga Laporan Kuliah Kerja Praktik di PT Kencana Sawit Indonesia ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan Politeknik ATI Padang setelah melaksanakan Kuliah Kerja Praktik (KKP) di PT Kencana Sawit Indonesia. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan KKP ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bantuan dan dukungan 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, MT selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan.
3. Ibu Dr. Harmiwati NH, MT selaku Dosen pembimbing institusi.
4. Bapak Yoga Purna Prasetya, S.T, selaku Mill Manager PT Kencana Sawit Indonesia POM yang telah memberi kesempatan untuk melaksanakan KKP.
5. Bapak Reki Afrianto dan Bapak Andika Harahap selaku pembimbing lapangan kami.
6. Kepada seluruh karyawan yang telah membantu penulis selama menjalankan KKP di PT Kencana Sawit Indonesia POM.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Kuliah Kerja Praktik ini masih belum sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan masukan berupa kritikan dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak dan penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis khususnya.

Padang, Februari 2024



Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                 |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| SURAT PERNYATAAN.....                                                           | I                                   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| KATA PENGANTAR .....                                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR ISI.....                                                                 | III                                 |
| DAFTAR TABEL.....                                                               | VI                                  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                             | VII                                 |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                         | 1                                   |
| 1.1    Latar Belakang .....                                                     | 1                                   |
| 1.2    Tujuan KKP.....                                                          | 3                                   |
| 1.3    Ruang Lingkup .....                                                      | 3                                   |
| 1.4    Manfaat Kuliah Kerja Praktik .....                                       | 4                                   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                                    | 5                                   |
| 2.1    Kompetensi 1 : Introduction.....                                         | 5                                   |
| 2.1.1    Sejarah dan Profil Industri .....                                      | 5                                   |
| 2.1.2    Struktur Organisasi .....                                              | 6                                   |
| 2.1.3 <i>Job Description</i> .....                                              | 8                                   |
| 2.1.4    Instruksi Kerja Sesuai <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) ..... | 8                                   |
| 2.1.5 <i>Flowchart</i> .....                                                    | 9                                   |
| 2.1.6    Bahan Baku .....                                                       | 51                                  |
| 2.1.7 <i>Safety and Environment</i> .....                                       | 52                                  |
| 2.2    Kompetensi 2 : Unit Bioproses .....                                      | 54                                  |
| 2.2.1    Biogas.....                                                            | 54                                  |
| 2.2.2    Pembentukan Biogas .....                                               | 55                                  |
| 2.2.3    Karakteristik Biogas.....                                              | 57                                  |
| 2.3    Kompetensi 3 : Unit Separasi .....                                       | 59                                  |
| 2.3.1    Pemisahan Gas-Gas.....                                                 | 59                                  |
| 2.3.2    Pemisahan Gas – Padat .....                                            | 63                                  |
| 2.4    Kompetensi 4 : Unit Perpindahan Panas (Heat Exchanger).....              | 65                                  |
| 2.4.1    Alat Perpindahan Panas.....                                            | 66                                  |
| 2.5    Kompetensi 5 : Unit Transportasi Bahan Padat, Cair dan Gas.....          | 69                                  |
| 2.5.1    Transportasi Cair .....                                                | 70                                  |

|                               |                                                          |     |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
| 2.5.2                         | Transportasi Gas.....                                    | 71  |
| 2.6                           | kompetensi 6 : <i>Maintenance</i> .....                  | 74  |
| 2.6.1                         | Tujuan <i>Maintenance</i> .....                          | 75  |
| 2.6.2                         | Periode <i>Maintenance</i> .....                         | 75  |
| 2.6.3                         | Jenis Jenis <i>Cleaning</i> (CIP) .....                  | 79  |
| 2.7                           | Kompetensi 7 : <i>Proses dan Quality Control</i> .....   | 80  |
| 2.7.1                         | Kebijakan Terkait Kualitas .....                         | 81  |
| 2.7.2                         | Teknik Sampling yang Digunakan.....                      | 84  |
| 2.8                           | Kompetensi 8 : <i>Design Engineering</i> .....           | 85  |
| 2.8.1                         | Pemilihan Jenis Material .....                           | 85  |
| 2.8.2                         | <i>Safety Device</i> .....                               | 88  |
| BAB III PELAKSANAAN KKP ..... |                                                          | 91  |
| 3.1                           | Waktu dan Tempat Kuliah Kerja Praktik .....              | 91  |
| 3.2                           | Tugas dan Tanggung Jawab Perusahaan .....                | 91  |
| 3.3                           | Uraian Pencapaian Kompetensi.....                        | 92  |
| BAB IV TUGAS KHUSUS .....     |                                                          | 97  |
| 4.1                           | Latar Belakang Pengambilan Topik .....                   | 97  |
| 4.2                           | Tujuan.....                                              | 99  |
| 4.3                           | Metode Penyelesaian .....                                | 99  |
| 4.4                           | Data Pengamatan .....                                    | 101 |
| 4.4.1                         | Pengamatan kondisi pada digester .....                   | 101 |
| 4.5                           | Hasil.....                                               | 102 |
| 4.5.1                         | Pembentukan biogas yang dihasilkan .....                 | 102 |
| 4.5.2                         | Pengaruh COD <i>Reduction</i> Terhadap Debit Biogas..... | 104 |
| BAB V PENUTUP.....            |                                                          | 106 |
| 5.1                           | Kesimpulan.....                                          | 106 |
| 5.2                           | Saran .....                                              | 106 |
| DAFTAR PUSTAKA .....          |                                                          | 108 |
| LAMPIRAN.....                 |                                                          | 111 |

## DAFTAR TABEL

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2. 1 <i>Job Description</i> .....                      | 8   |
| Tabel 3. 1 Tugas dan Tanggung Jawab Selama KKP .....         | 91  |
| Tabel 3. 2 Uraian Kegiatan Selama KKP.....                   | 92  |
| Tabel 4. 1 Pengamatan pH dan suhu digester .....             | 101 |
| Tabel 4. 2 Data pengamatan COD POME .....                    | 101 |
| Tabel 4. 3 Data pengamatan POME dan biogas .....             | 102 |
| Tabel 4. 4 Perhitungan rendemen biogas yang dihasilkan ..... | 102 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Stuktur Organisasi PT. KSI.....               | 7  |
| Gambar 2. 2 <i>Flowchart CPO</i> .....                    | 11 |
| Gambar 2. 3 Jembatan Timbangan .....                      | 12 |
| Gambar 2. 4 <i>Loading Ramp</i> .....                     | 14 |
| Gambar 2. 5 <i>Sterilizer</i> .....                       | 16 |
| Gambar 2. 6 <i>Tippler</i> .....                          | 17 |
| Gambar 2. 7 <i>Thresher Drum</i> .....                    | 18 |
| Gambar 2. 8 <i>Screw Press</i> .....                      | 19 |
| Gambar 2. 9 <i>Sand Trap Tank</i> .....                   | 22 |
| Gambar 2. 10 <i>Vibrating Screen</i> .....                | 23 |
| Gambar 2. 11 <i>Crude Oil Tank</i> .....                  | 24 |
| Gambar 2. 12 <i>Continus Sentling Tank</i> .....          | 24 |
| Gambar 2. 13 <i>Decanter</i> .....                        | 25 |
| Gambar 2. 14 <i>Oil Tank</i> .....                        | 26 |
| Gambar 2. 15 <i>Vacuum Dryr</i> .....                     | 27 |
| Gambar 2. 16 <i>Storage Tank</i> .....                    | 27 |
| Gambar 2. 17 <i>Nut Bin</i> .....                         | 29 |
| Gambar 2. 18 <i>Ripple Mill</i> .....                     | 30 |
| Gambar 2. 19 <i>Kernel Silo</i> .....                     | 32 |
| Gambar 2. 20 <i>Kernel Bulk</i> .....                     | 32 |
| Gambar 2. 21 <i>Flowchart Methane Capture</i> .....       | 33 |
| Gambar 2. 22 <i>Cooling Pond</i> .....                    | 35 |
| Gambar 2. 23 <i>Manifold</i> .....                        | 36 |
| Gambar 2. 24 <i>Biodigester</i> .....                     | 38 |
| Gambar 2. 25 <i>Scrubber</i> .....                        | 39 |
| Gambar 2. 26 <i>Scrubber</i> .....                        | 39 |
| Gambar 2. 27 <i>Resirculation Tank</i> .....              | 40 |
| Gambar 2. 28 <i>Pre Filter</i> .....                      | 41 |
| Gambar 2. 29 <i>Filter</i> .....                          | 42 |
| Gambar 2. 30 <i>Chiller</i> .....                         | 43 |
| Gambar 2. 31 <i>Shell &amp; Tube Heat Exchanger</i> ..... | 44 |
| Gambar 2. 32 <i>Cyclone</i> .....                         | 46 |
| Gambar 2. 33 <i>Proses Cyclone</i> .....                  | 46 |
| Gambar 2. 34 <i>Blower</i> .....                          | 47 |
| Gambar 2. 35 <i>Flare</i> .....                           | 48 |
| Gambar 2. 36 <i>Fine Filter</i> .....                     | 49 |
| Gambar 2. 37 <i>Gas Engine</i> .....                      | 50 |
| Gambar 2. 38 <i>Gas Analyzer</i> .....                    | 51 |
| Gambar 2. 39 <i>Komposisi Biogas</i> .....                | 55 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 2. 40 <i>Scrubber</i> .....                                 | 61  |
| Gambar 2. 41 <i>Cyclone</i> .....                                  | 62  |
| Gambar 2. 42 <i>Pre Filter</i> .....                               | 64  |
| Gambar 2. 43 <i>Fine Filter</i> .....                              | 65  |
| Gambar 2. 44 <i>Shell &amp; tube heat exchanger</i> .....          | 67  |
| Gambar 2. 45 <i>Chiller</i> .....                                  | 69  |
| Gambar 2. 46 Pompa <i>Centrifugal</i> .....                        | 71  |
| Gambar 2. 47 Kompresor .....                                       | 73  |
| Gambar 2. 48 Blower .....                                          | 73  |
| Gambar 2. 49 Pipa Gas.....                                         | 74  |
| Gambar 2. 50 Pemeliharaan Gas Engine .....                         | 76  |
| Gambar 2. 51 Penambalan Membran Biodigester .....                  | 77  |
| Gambar 2. 52 Perbaikan Pompa.....                                  | 78  |
| Gambar 2. 53 <i>Overhaul Gas Engine</i> .....                      | 79  |
| Gambar 2. 54 Pembersihan <i>Scrubber</i> .....                     | 80  |
| Gambar 2. 55 Pengukuran pH.....                                    | 82  |
| Gambar 2. 56 Analisa COD .....                                     | 83  |
| Gambar 2. 57 Pengambilan Sampel Cair .....                         | 85  |
| Gambar 3. 1 <i>Flowchart CPO</i> .....                             | 92  |
| Gambar 3. 2 <i>Flowchart MC</i> .....                              | 93  |
| Gambar 3. 3 Struktur Organisasi .....                              | 93  |
| Gambar 3. 4 Biodigester .....                                      | 93  |
| Gambar 3. 5 <i>Scrubber</i> .....                                  | 93  |
| Gambar 3. 6 <i>Pre Filter</i> .....                                | 93  |
| Gambar 3. 7 <i>Cyclone</i> .....                                   | 94  |
| Gambar 3. 8 <i>Fine Filter</i> .....                               | 94  |
| Gambar 3. 9 <i>Shell &amp; tube HE</i> .....                       | 94  |
| Gambar 3. 10 Pompa Sentrifugal .....                               | 94  |
| Gambar 3. 11 Kompresor .....                                       | 94  |
| Gambar 3. 12 Blower .....                                          | 95  |
| Gambar 3. 13 Pipa HDPE .....                                       | 95  |
| Gambar 3. 14 Maintenance .....                                     | 95  |
| Gambar 3. 15 Pembersihan .....                                     | 95  |
| Gambar 3. 16 Pengukuran pH.....                                    | 95  |
| Gambar 4. 1 Grafik hubungan COD Reduction vs Rendemen Biogas ..... | 103 |
| Gambar 4. 3 Grafik COD Reduction vs Debit Biogas .....             | 104 |