

## ABSTRAK

- Nama** : 1. Afada Naafi'u Fariha / 1142225009  
2. Diene Noor Haerani/1142205003
- Nama Pembimbing** : Dr. Ir. Wahyudin, S.T., M.Sc., IPM.
- Program Studi** : Teknik Kimia
- Judul** : Pra Rancangan Pabrik Biogas Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Kotoran Sapi Kapasitas 250.000.000 m<sup>3</sup>/Tahun

Tingginya impor dan konsumsi *Liquified Petroleum Gase* (LPG) di Indonesia memicu adanya alternatif bahan bakar pengganti yang relatif ekonomis dan ramah lingkungan. Biogas merupakan salah satu kandidat yang diusung untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya, kotoran manusia atau hewan, Limbah perkebunan, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable* atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi anaerobik.

Provinsi Riau merupakan provinsi penghasil kelapa sawit terbanyak di Indonesia. Setiap 1 ton kelapa sawit menghasilkan 23% limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Limbah TKKS ini merupakan sumber lignoselulosa yang dapat diolah menjadi biogas yang dikombinasikan dengan kotoran sapi untuk menghasilkan biogas dengan kualitas yang baik. Ketersediaan jumlah limbah Tandan Kosong Kelapa sawit dan Kotoran Sapi di Provinsi Riau yang sangat potensial untuk diolah menjadi biogas yaitu sebanyak 2.362.134.270 kg limbah tandan kosong kelapa sawit dan 1.926.743.280 kg kotoran sapi pada tahun 2021. Hal ini menjadi peluang yang sangat baik untuk melakukan transisi penggunaan bahan bakar pengganti LPG yang ramah lingkungan.

Pembuatan biogas dilakukan dengan menggunakan *Digester Anaerob* Berpengaduk (R-101) dengan kondisi operasi suhu 303,15 K dan tekanan 101,325 kPa. Zat-zat organik yang terkandung dalam TKKS dan kotoran sapi akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi biogas. Biogas yang dihasilkan akan dimurnikan melalui beberapa tahapan proses untuk meningkatkan kemurnian biogas yang dihasilkan.

Perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas (PT) dipimpin oleh seorang direktur utama dengan jumlah karyawan 272 orang. Berdasarkan analisa kelayakan ekonomi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan pabrik biogas dari TKKS dan kotoran sapi sebagai bahan bakar gas alternatif yang akan didirikan ini layak (*feasible*).

Hasil analisa kelayakan ekonomi pabrik biogas:

1. NCF PV pada bunga 10 % : 13,5 Triliun
2. *Minimum Payback Period* (MPP) : 3 tahun, 1 bulan, 13 hari
3. *Internal Rate of Return* (IRR) : 51 %

## **ABSTRACT**

**Name** : 1. Afada Naafi'u Fariha / 1142225009  
2. Diene Noor Haerani / 114 2205003

**Thesis Advisor** : Dr. Ir. Wahyudin, ST, M.Sc., IPM.ASEAN Eng.

**Department** : Chemical Engineering

**Title** : **Biogas Plant Design From Oil Palm Empty Fruit Bunch Waste (OPEFB) and Cow Manure With a Capacity of 250,000,000 m<sup>3</sup>/Year.**

*The high import and consumption of Liquefied Petroleum Gas (LPG) in Indonesia has triggered alternative gas fuel replacement in economical and friendly environments. Biogas is one proposed candidate for meeting fuel needs. Biogas is a gas produced by anaerobic activity or fermentation from organic ingredients such as human or animal feces, waste plantations, domestic (household) waste, biodegradable waste or any waste biodegradable organic matter under anaerobic conditions.*

*Riau Province is province that produces the most coconut palms in Indonesia. Every 1-ton coconut palm produced 23% of the waste of Oil Palm Empty Fruit Bunch (OPEFB). OPEFB waste is source of lignocellulosic which can be processed into combined biogas with cow manure to produce biogas of good quality. The availability of Oil Palm Empty Fruit Bunch waste and Cow Manure in Riau Province, which has very potential to be processed into biogas is much as 2,362,134,270 kg of empty fruit bunches coconut palm oil and 1,926,743,280 kg of cow manure in 2021. This is an excellent opportunity to make the transition using environmentally friendly fuel as a substitute for LPG.*

*Biogas production was carried out using a continuous stirred anaerobic digester (R-101) with operating conditions of 303.15 K and 101.325 kPa. The organic substances contained in OPEFB and cow manure will be broken down by microorganisms into biogas. Produced biogas will be purified through several stages of the process to increase the purity of the biogas produced.*

*The planned business entity is a Limited Liability Company (LLC) which is led by a director and 272 employees. Based on the economic feasibility analysis.*

*it can be concluded that the pre-design plant of biogas from oil palm empty fruit bunch waste and cow manure as an alternative gas fuel to be established is feasible.*

*Results of the feasibility analysis of an economic biogas plant:*

- 1. NCFPV at an interest rate of 10 % : 13.5 Trillion*
- 2. Minimum Payback period (MPP) : 3 years, 1 month, 13 days*
- 3. Internal Rate of return (IRR) : 51 %*