

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi terbesar di beberapa wilayah di Indonesia seperti Kalimantan dan Sumatra. Perkembangan produksi kelapa sawit tercatat terus meningkat sebesar 31,49 juta ton pada tahun 2015 dan mengalami lonjakan tertinggi pada tahun 2017-2018 yakni dari 34,94 juta ton menjadi 42,88 juta ton [1]. Limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) berupa limbah padat dan cair. Limbah cair kelapa sawit ini mengandung bahan organik dan anorganik yang cukup tinggi yang berdampak negatif terhadap lingkungan seperti pencemaran air yang mengganggu bahkan meracuni biota perairan, menimbulkan bau, dan emisi gas penyebab efek rumah kaca yang berbahaya bagi lingkungan. Efek dari pencemaran lingkungan akibat limbah tersebut dapat dikurangi dengan memanfaatkan biogas yang dihasilkan pada pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan teknologi plasma.

Pengolahan limbah cair kelapa sawit menggunakan teknologi plasma DBD merupakan proses pembakaran tanpa oksigen dari udara bebas, melainkan peluahan listrik yang berasal dari lucutan elektroda. Lucutan plasma ini akan menghasilkan biogas sebagai produk hasil reaksi pembakaran pada limbah oleh luahan arus listrik. Besarnya tegangan plasma yang diberikan menghasilkan lucutan yang akan menghasilkan spesies aktif OH, O<sup>3</sup> yang berperan dalam mendegradasi limbah sehingga dapat memisahkan gas organik dalam limbah [2]

Hidrogen merupakan gas yang keberadaannya melimpah di alam semesta. Keberadaan hidrogen di bumi pada umumnya berada dalam keadaan bersenyawa dengan unsur lain seperti hidrokarbon dan air. Milyaran hidrogen diproduksi tiap tahun yang dimanfaatkan dengan berbagai proses. Jumlah ini dapat menghasilkan 6,5 EJ dari energi dan setara dengan konsumsi 1,5% dari energi dunia. Lebih dari Sembilan puluh persen (90%) dari hidrogen dihasilkan dari bahan bakar fosil seperti gas alam, selebihnya berasal sumber dari yang dapat diperbaharui. Salah satu metode yang sangat digemari sebagai metode klasik untuk pabrikasi hidrogen Saat ini adalah katalitik *steam reforming* dari nafta atau natural gas, gasifikasi batu bara dan elektrolisis air. Tetapi, semua metode tersebut mengkonsumsi energi yang tinggi, biaya yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, solusi yang

tepat untuk permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan biomassa atau limbah yang tersedia [3]. Teknologi plasma DBD telah digunakan sebagai alternatif untuk mengolah limbah dan memproduksi gas yang banyak. Namun pada pengolahan limbah cair kelapa sawit sebelumnya dengan menggunakan metode DBD plasma belum diketahui apakah produksi gas hidrogen meningkat dengan variasi tegangan saja, oleh karena itu penulis menambahkan kombinasi proses aerobik pada metode DBD plasma dengan tegangan yang sama untuk mengetahui besarnya peningkatan produksi hidrogen yang dihasilkan limbah cair kelapa sawit tersebut.

Pengukuran gas hidrogen dapat dilakukan dengan menggunakan sensor berbasis semikonduktor yang memiliki kepekaan tinggi terhadap hydrogen, yaitu sensor TGS-821 and TGS-816. Pengukuran ini dilakukan untuk menentukan nilai suatu besaran dalam bentuk angka. Dengan kata lain pengukuran berarti mengaitkan angka secara empirik dan objektif agar angka yang didapatkan menjelaskan tentang apa yang kita ukur [4]. Pengukuran konsentrasi gas hidrogen ditunjang oleh berbagai alat tambahan guna agar hasil pengukuran lebih akurat. Selain melakukan pengukuran juga dilakukan kalibrasi gas hidrogen dikarenakan keluaran sensor masih dalam bentuk tegangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan diatas maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu,

1. Bagaimana pengaruh pengolahan POME dengan metode plasma DBD secara aerobik terhadap peningkatan produksi gas hidrogen?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh proses aerobik pada DBD plasma terhadap hasil produksi gas hidrogen
2. Membandingkan konsentrasi gas hidrogen pada kombinasi proses aerobik dengan tanpa proses aerobik pada metode DBD plasma.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini dilakukan terhadap limbah kelapa sawit yang didapatkan dari PT. Rimbo Panjang Sumber Makmur, Pasaman Barat 2

2. Untuk satu kali pengujian menggunakan 600 mL sampel limbah cair kelapa sawit dan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali selama 2 jam dengan memvariasikan tegangan 15 kV, 20 kV, dan 25 kV
3. Penelitian ini berfokus pada hasil konsentrasi gas hidrogen yang didapatkan saat menerapkan plasma DBD yang diberi aerator.
4. Sensor yang dipakai untuk mengukur konsentrasi gas hidrogen adalah sensor Tgs-821 dan Tgs-816.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan suatu variasi metode baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi biogas hidrogen dari pengolahan limbah cair kelapa sawit dibandingkan dengan metode sebelumnya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan Proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penyusunan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, diagram alir penelitian, peralatan penelitian, parameter pengujian dan jadwal penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan data dan analisa kerja alat sesuai variabel yang dibahas.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengolahan data, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan tugas akhir ini

