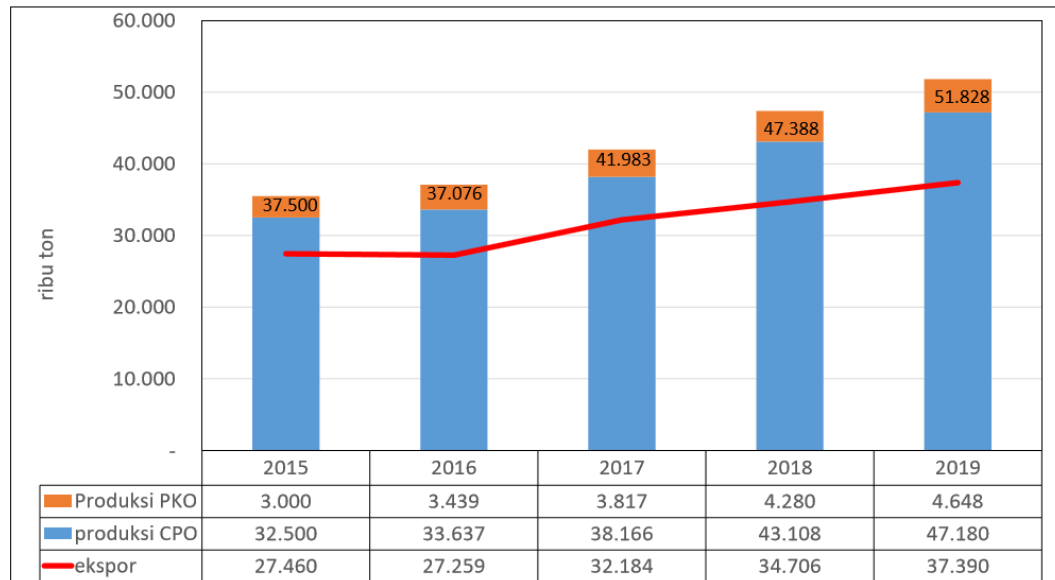


BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elais guineensis*) bukanlah tanaman yang berasal dari Indonesia, melainkan dibawa oleh Belanda pada zaman dahulu. Kemudian pada tahun 1911 didirikan perusahaan kelapa sawit besar dengan skala 5123 hektar. Sejak saat itu, perkembangan kelapa sawit mulai berkembang di Indonesia, hingga kini menjadikan Indonesia sebagai penghasil minyak sawit terbesar dunia, disusul Malaysia yang ada di peringkat kedua. Saat ini Indonesia masih berusaha untuk mendapatkan devisa sebanyak-banyaknya dari hasil budidaya kelapa sawit, karena devisa terbesar yang diperoleh berasal dari sektor minyak.



Gambar 1.1 Produksi dan ekspor sawit di Indonesia [1]

Peran industri kelapa sawit antara lain menyediakan lapangan kerja, sumber pendapatan, dan devisa. Kelapa sawit merupakan tanaman yang dapat menghasilkan minyak sawit atau CPO (*Crude Palm Oil* / minyak sawit mentah), dan kelapa sawit merupakan tanaman yang dapat menghasilkan devisa bagi negara yang tidak berada dalam industri minyak dan gas. Setiap tahun, produksi minyak sawit di Indonesia terus meningkat. Berdasarkan data Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) yang tercatat pada semester pertama Januari 2020 hingga juni 2020, produksi minyak sawit Indonesia dan turunannya mencapai 23,47 juta ton.

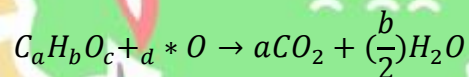
Selain produksi yang meningkat setiap tahunnya, Indonesia juga mengalami kendala dalam pengendalian limbah dari produksi kelapa sawit. Tanaman atau industri kelapa sawit ini dapat menghasilkan produk utamanya yaitu minyak sawit mentah (CPO), inti sawit yang menyumbang 25-30%, dan sisanya adalah limbah [2]. Oleh karena itu dapat dilihat dari penjelasan diatas bahwa semakin tinggi output minyak sawit maka semakin banyak pula limbah yang dihasilkan oleh proses tersebut. Salah satu jenis limbah yang paling banyak ditemui adalah limbah cair yang disebut *Palm Oil Mill effluent* (POME). Limbah cair (POME) tidak dapat langsung dibuang ke lingkungan karena kandungan zat organik dan anorganik yang tinggi dalam cairan limbah tersebut. Rata-rata *Chemical Oxide Demand* (COD) limbah cair adalah 21.280 mg/l, rata-rata *Biochemical Oxide Demand* (BOD) limbah cair adalah 34.720 mg/l, minyak lemak rata-rata 3.075 mg/l, dan rata-rata pH sebesar 4 [3].

Di Indonesia masih menerapkan cara yang lama dalam mengolah limbah cair POME. Adapun metoda konvensional dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME) yang dipakai yaitu dengan menggunakan metoda aerobik dan anaerobik. Dari metoda tersebut memerlukan waktu yang lama dalam mendegradasi limbah dan memerlukan lahan yang luas dan besar. Salah satu metoda pengganti, tepat guna, dan ramah lingkungan yang digunakan untuk mengendalikan masalah limbah kelapa sawit ini yaitu dengan penerapan teknologi plasma yang menggunakan metoda *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dan teruji dapat mengurai limbah cair kelapa sawit tersebut. Dimana dengan menggunakan metoda ini tidak membutuhkan waktu yang lama dan tidak memerlukan lahan yang luas. Teknologi plasma ini bisa dipakai untuk pengolahan limbah cair, padat, dan gas [4].

Teknologi plasma merupakan salah satu teknologi ramah lingkungan yang dapat melakukan degradasi senyawa toksik [5]. Metoda *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) merupakan metoda peluahan listrik antara dua elektroda terpisah dengan isolator dielektrik [3]. Elektroda yang digunakan yaitu elektroda jarum dan elektroda plat. Pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME) dengan menggunakan metoda *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) ini bertujuan untuk menurunkan kadar COD, BOD, dan minyak lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi

penghilangan kadar COD sebesar 53%, kadar BOD sebesar 55%, dan kadar minyak lemak sebesar 40% dengan waktu pengolahan 4 jam. Konsumsi energi listrik yang dibutuhkan adalah 7,2 kWh/l untuk pembangkitan tegangan 19 kV [3].

Dengan menggunakan metode DBD untuk mengolah limbah cair kelapa sawit dapat menghasilkan biogas, dimana biogas merupakan reaksi antara lucutan listrik dan limbah. Salah satu komponen utama biogas adalah karbon dioksida dan komposisinya 25-45% [6]. Semakin besar tegangan yang diberikan maka akan semakin banyak elektron yang terbentuk, akibatnya spesies aktif seperti *O, *OH, dan O_3 juga akan meningkat. Spesies aktif tadi akan berperan penting dalam mengurai limbah, sehingga penurunan kadar zat organik dalam limbah pun semakin efektif [7]. Konsentrasi COD dalam limbah turun ketika terjadinya reaksi antara zat organik dengan spesi aktif, hasil dari reaksi tersebut adalah terbentuknya karbon dioksida dan molekul air (H_2O), berikut dibawah ini adalah persamaan stoikiometri reaksi oksidasi senyawa organik tersebut oleh atom O [8].



Pada penelitian tugas akhir sebelumnya, telah dicobakan dan dilakukan pengolahan limbah cair kelapa sawit ini dengan metode *Dielectric Barrier Discharge (DBD)* dengan menggunakan tegangan tinggi yang divariasikan untuk melihat konsentrasi gas karbon dioksida yang dihasilkan. Namun untuk penelitian yang sekarang belum diketahui apa pengaruh dari penambahan aerator didalam reaktor DBD dan perbandingan konsentrasi gas karbon dioksida yang dihasilkan saat proses aerobik dan saat menerapkan metoda DBD tanpa proses aerobik. Maka dari itu penulis akan melakukan penelitian dengan judul yaitu **“Pengaruh Proses Aerobik Pada POME Terhadap Produksi Gas CO_2 Menggunakan Metode Plasma *Dielectric Barrier Discharge*“**. Hasil akhir yang akan didapatkan ialah konsentrasi gas CO_2 yang dihasilkan dari proses pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME) ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat produksi gas karbon dioksida dari penerapan teknologi plasma dengan metoda DBD yang dikombinasikan dengan proses aerobik menggunakan aerator.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan berapa gas karbon dioksida yang terbentuk dari penerapan teknologi plasma dengan metoda DBD yang dikombinasikan dengan proses aerobik menggunakan aerator.
2. Untuk membandingkan berapa gas karbon dioksida yang terbentuk dari penerapan teknologi plasma dengan metoda DBD yang dikombinasikan dengan proses aerobik menggunakan aerator dan tanpa aerator.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan terhadap limbah kelapa sawit yang didapatkan dari PT. Rimbo Panjang Sumber Makmur, Pasaman Barat.
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 karbon dioksida yang didapatkan saat menerapkan plasma DBD yang dikombinasikan dengan aerator secara aerobik.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan dan pemahaman mengenai pemanfaatan teknologi plasma dengan menggunakan metoda DBD yang dikombinasikan dengan aerator secara aerobik dalam mengurai limbah cair kelapa sawit (POME).
2. Berguna sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan proposal tugas akhir ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori pendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, *flowchart* (diagram alir) penelitian, peralatan, dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi informasi hasil dan pembahasan mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

