

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya produksi minyak kelapa sawit di Indonesia sehingga Indonesia disebut sebagai penghasil minyak kelapa sawit terbesar pada urutan ke-2 di kawasan Asia Tenggara setelah Malaysia. Ini dibuktikan dari Produksi komoditas kelapa sawit Indonesia yang merupakan bahan mentah minyak goreng (*Crude Palm Oil/CPO*) rata-rata mencapai 23,5 juta ton per tahun. Dengan meningkatnya jumlah produksi minyak kelapa sawit ini, maka jumlah limbah yang dihasilkan dari produksi ini juga akan semakin meningkat dikarenakan kelapa sawit yang diolah, tidak 100 % menghasilkan bahan mentah minyak goreng (*Crude Palm Oil*). Hanya beberapa persen dari bagian kelapa sawit yang bisa diolah, sedangkan sisanya berupa limbah padat, cair dan gas.

Adapun limbah cair yang dihasilkan berupa *Palm Oil Mill Effluent (POME)* air buangan kondensat (8-12%) dan air hasil pengolahan (13-23%). Bahkan saat ini limbah cair hasil pengolahan kelapa sawit di Indonesia mencapai 28,7 juta ton limbah/tahun. Ketersediaan limbah itu merupakan potensi yang sangat besar jika dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Namun sebaliknya akan menimbulkan kerusakan bagi lingkungan dan manusia jika pengelolaannya tidak dilakukan dengan baik.

Limbah cair kelapa sawit mengandung konsentrasi bahan organik dan anorganik yang cukup tinggi (Yulastri, 2013). Secara alamiah senyawa ini

dapat mengalami penguraian oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Limbah cair kelapa sawit umumnya berwarna kecoklatan dan mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid serta residu minyak dengan kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) yang tinggi.

Limbah cair yang dihasilkan ini nantinya akan dialirkan ke perairan, yang nantinya akan berpotensi mencemari lingkungan karena akan mengurangi biota dan mikroorganisme perairan dan dapat menyebabkan keracunan, sehingga harus diolah sebelum dialirkan ke perairan. Limbah yang akan dialirkan tersebut harus memenuhi standar baku mutu limbah kelapa sawit CPO yang telah ditetapkan oleh Menteri Lingkungan hidup pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-51/Menlh/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, maka karakteristik limbah yang dihasilkan PMKS dan baku mutu limbah disajikan pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Minyak Sawit

Parameter	Baku Mutu Limbah
Ph	6 – 9
BOD (mg/L)	250
COD (mg/L)	500
TSS (mg/L)	300
Kandungan Nitrogen Total (mg/L)	20
Minyak Lemak (mg/L)	30

(Sumber : Keputusan Menteri Negara dan Lingkungan Hidup ,Nomor: KEP- 51/MENKLH/10/1995, Lampiran A.IV tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri ,Tanggal 23 Oktober 1995)

Untuk mencapai nilai parameter limbah cair agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, dilakukan pengolahan dengan beberapa pengolahan yang sudah dilakukan diantaranya yaitu dengan metoda konvensional dan metoda flotasi. Kedua metoda tersebut masing masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada metoda konvensional yaitu dengan proses anaerobik, memiliki kelebihan limbah yang dihasilkan berupa limbah cair yang jernih tanpa padatan tersuspensi (Reni D, 2001). Namun kekurangannya adalah sistem konvensional ini membutuhkan lahan yang sangat luas, serta membuang gas metana yang dihasilkan dan terlalu banyak akumulasi lumpur sehingga memerlukan biaya tinggi untuk pembuangannya. (Rahardijo, P.N, 2009).

Pada metoda flotasi (metoda pengapungan) ini mampu menurunkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) lebih besar dalam limbah cair namun kekurangannya pada metoda flotasi ini dibutuhkan tekanan dan perputaran yang sangat tinggi dalam prosesnya agar nilai penurunan TSS dapat dipertahankan. (Wu,T.Y.dkk, 2010)

Penelitian tentang teknologi plasma sudah dilakukan dalam beberapa dekade terakhir. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa teknologi plasma ini cukup efektif untuk memisahkan dan menguraikan

bahan-bahan organik yang mengkontaminasi suatu cairan. (Masayuki, Sato. 2005)

Dilihat dari keefektifan teknologi plasma dalam memisahkan dan menguraikan senyawa organik dalam suatu cairan, maka dari itu penulis akan melakukan penelitian dengan memanfaatkan teknologi plasma metode *Dielectric Barrier Discharge* (DBD) dan menganalisa pengaruh plasma selama pengolahan limbah cair kelapa sawit hingga tercapainya standar baku mutu limbah yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Proses teknis plasma ini adalah dengan memanfaatkan sumber listrik pulsa tegangan tinggi AC (frekuensi = 50 Hz) dan reaktor plasma berupa reaktor kaca dan menggunakan elektroda berupa elektroda jarum-plat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang memunculkan permasalahan tentang limbah sawit ini maka dapat dirumuskan langkah yang akan dilakukan untuk mencari solusi penyelesaiannya. Perumusan masalahnya dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Pengujian ini dilakukan dengan membangkitkan tegangan tinggi AC (frekuensi = 50 Hz).
2. Apa yang terjadi setelah limbah diberikan tegangan tinggi dengan menggunakan elektroda jarum pada variasi waktu yang ditentukan?
3. Saat variasi waktu dan tegangan berapa, plasma bisa mendegradasi senyawa organik pada limbah agar mencapai standar baku mutu limbah?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dengan mengacu terhadap rumusan masalah diatas, maka penelitian dibatasi pada :

1. Penerapan rentang waktu dan tegangan agar plasma dengan metoda DBD mampu mendegradasi senyawa organik yang terkandung pada limbah hingga tercapainya standar baku mutu limbah.
2. Dipelajari kombinasi filtrasi dan plasma DBD guna mempercepat proses penghilangan senyawa organik yang terkandung dalam limbah cair sawit.
3. Sampel yang digunakan hanya satu jenis sampel limbah cair kelapa sawit dan nilai konsentrasi dibatasi sesuai dengan nilai konsentrasi parameter limbah cair yang terukur dari sampel yang digunakan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan pengaruh plasma yang dibangkitkan melalui variasi tegangan dan waktu yang diterapkan, terhadap jumlah *partial discharge* yang terjadi pada reaktor plasma.
2. Menentukan pengaruh *partial discharge* terhadap parameter limbah cair sawit (pH, BOD, COD, minyak lemak) hingga tercapainya standar baku mutu limbah.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan teknologi plasma dengan metode DBD dapat dijadikan alternatif lain dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit disamping sudah adanya pengolahan limbah cair berupa pengolahan dengan metoda konvensional dan metoda flotasi.