

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman utama penghasil minyak nabati dan hampir semua bagian tumbuhannya dapat dimanfaatkan. Industri berbasis kelapa sawit merupakan investasi yang relatif menguntungkan, namun demikian perlu diperhatikan pula beban pencemaran yang ditimbulkan bila tidak dilaksanakan dengan baik. Setiap ton tandan buah segar yang diolah menghasilkan limbah cair sekitar 50% dibandingkan dengan total limbah lainnya, sedangkan tandan kosong sebanyak 23% (Sutarta dalam Wibisono, 2013).

Kebun dan pabrik kelapa sawit (PKS) menghasilkan limbah padat dan cair *palm mill oil effluent* (POME) dalam jumlah yang sangat besar, sehingga harus diolah dan atau dimanfaatkan. Setiap ton minyak sawit yang dihasilkan akan mengeluarkan limbah cair sebanyak 2,5 m³, berarti untuk mencapai produksi minyak sawit sebesar 17,1 juta ton akan menghasilkan 42,75 juta m³ limbah cair. Menurut Loebis dan Tobing (1989), limbah cair PKS berasal dari air kondensat rebusan (150–175 kg/ton TBS), air drab (lumpur) klarifikasi (350–450 kg/ton TBS) dan air hidroksiklon (100-150 kg/ton TBS). PKS dengan kapasitas olah 30 ton TBS/jam menghasilkan limbah cair sebanyak 360–480 m³ per hari dengan konsentrasi BOD rata-rata sebesar 25.000 mg/L.

Limbah cair tidak dapat dibuang langsung ke perairan, karena akan sangat berbahaya bagi lingkungan. Saat ini umumnya PKS menampung limbah cair tersebut di dalam kolam-kolam terbuka (*lagoon*) dalam beberapa tahap sebelum dibuang ke perairan. Secara alami limbah cair di dalam kolam akan melepaskan emisi gas rumah kaca yang berbahaya bagi lingkungan. Gas-gas tersebut antara lain adalah campuran dari gas metan (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂). Kedua

gas ini sebenarnya adalah biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Potensi biogas yang dapat dihasilkan dari 600–700 kg POME kurang lebih mencapai 20 m³ biogas (Lacrosse, 2004). Penelitian pemanfaatan POME untuk menghasilkan biogas saat ini menjadi perhatian banyak pihak. Selain sebagai sumber energi, teknologi biogas ini juga dapat mengurangi dampak emisi gas rumah kaca yang berbahaya bagi lingkungan.

Data ini menunjukkan betapa besarnya beban yang ditanggung oleh lingkungan akibat pencemaran limbah POME. Sementara itu melalui Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri adalah nilai maksimum TSS 150 mg/L, COD 100 mg/L dan BOD 50 mg/L. (Permen LH, 2010)

Pemanfaatan POME sebagai sumber energi secara anaerobik untuk menghasilkan biogas, dapat menurunkan nilai *total suspended solid* (TSS). Kementerian ESDM telah melakukan peresmian *Pilot Project* pemanfaatan limbah cair sawit (POME) untuk pembangkit listrik perdesaan 1 MW di Desa Rantau Sakti Kecamatan Tambusai Utara, Rokan Hulu Propinsi Riau Tetapi nilai TSS yang dihasilkan dari pengolahan anaerobik masih terlalu tinggi untuk dapat dibuang ke badan air, yaitu sekitar 400 mg/L. Oleh karena itu masih diperlukan pengolahan lanjut dengan bantuan *Effective Microorganism* (EM) (Irvan, 2012).

Metode yang telah digunakan dan diteliti berupa pengolahan limbah POME secara fisik, kimia dan biologi atau dikombinasikan. Pada umumnya industri minyak sawit mengolah limbah cairnya dengan beberapa metode, yaitu secara kimia melalui : proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi untuk mengurangi jumlah padatan terlarut, dan secara fisika dengan cara absorpsi menggunakan adsorben seperti karbon aktif dan filtrasi menggunakan membran. Penggunaan karbon aktif dalam mengolah limbah POME telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Dengan aktivator karbon yaitu kalium hidroksida (KOH) 25 %, mampu mengurangi kadar COD sebesar 50,07%, kadar BOD 53,33% dan TSS 81,67% (Kuwuri, 2014). Masih tingginya kadar COD dan BOD pada proses pengolahan ini, maka diperlukan penelitian lebih lanjut dalam pemanfaatan karbon aktif

sebagai adsorben limbah POME sehingga mampu terpenuhinya standar baku mutu air limbah bagi kawasan industri.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan kondisi operasi terbaik dalam pembuatan karbon aktif dengan variasi bahan baku ; ampas tebu, sabut kelapa dan cangkang sawit;
2. Memperoleh konsentrasi ZnCl_2 terbaik dalam proses pengaktifasian karbon pada 3 (tiga) variasi bahan baku sebagai adsorben limbah POME;
3. Menganalisis daya serap karbon aktif sebagai adsorben dari bahan baku terhadap persentase pengurangan kadar COD, BOD, dan TSS limbah POME untuk terpenuhinya standar baku mutu air limbah.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa limbah ampas tebu, sabut kelapa dan cangkang sawit dapat ditingkatkan kualitasnya dengan dimanfaatkan sebagai adsorben karbon aktif.
2. Bagi Lembaga POLSRI sendiri yaitu dapat menjadi referensi pembelajaran bagi mahasiswa Teknik Kimia dan pembaca dalam mempelajari proses adsorpsi karbon aktif pada limbah POME dalam mengurangi kadar konsentrasi COD, BOD, dan TSS.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan pokok yang menjadi perhatian adalah:

1. Bagaimanakah kondisi operasi (temperatur dan tekanan) terbaik dalam proses pembuatan karbon aktif dengan 3 (tiga) variasi bahan baku ; ampas tebu, sabut kelapa dan cangkang sawit ?
2. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi ZnCl_2 dalam proses pengaktifasian karbon untuk mendapatkan proses adsorpsi limbah POME terbaik ?

3. Bagaimanakah kemampuan karbon aktif dalam menyerap (adsorpsi) limbah POME dalam mengurangi kadar COD, BOD, dan TSS limbah POME ?
4. Menganalisis daya serap karbon aktif sebagai adsorben dari bahan baku terhadap persentase pengurangan kadar COD, BOD, dan TSS limbah POME untuk terpenuhinya standar baku mutu air limbah.