

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) atau yang lebih dikenal dengan istilah Palm Oil Mill Effluent (POME) adalah salah satu produk samping dari pabrik minyak kelapa sawit yang berasal dari kondensat dari proses sterilisasi, air dari proses klarifikasi, air hydrocyclone (claybath), dan air pencucian pabrik. Cairan ini memiliki kekentalan yang tinggi, berwarna kecoklatan, berlumpur, memiliki suspensi koloidal yang tinggi, dan bau yang tidak sedap. Kandungan dari cairan limbah ini adalah air (95-96%), minyak (0,6–0,7%), total padatan sebesar 4-5% dan memiliki kandungan organik yang tinggi (COD sebanyak 53.630 mg/L, BOD 25.000 mg/L) (Azmi dan Yunos, 2014). Apabila limbah ini dibiarkan tanpa pengolahan lebih lanjut, akan berdampak buruk bagi lingkungan.

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 dimanfaatkan. Setiap ton minyak sawit yang dihasilkan akan mengeluarkan limbah cair sebanyak 2,5 m<sup>3</sup>, berarti untuk mencapai produksi minyak sawit sebesar 17,1 juta ton akan menghasilkan 42,75 juta m<sup>3</sup> limbah cair. 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.

Salah satu masalah pada limbah yang dikeluarkan oleh pabrik-pabrik industri yaitu Chemical Oxygen Demand (COD) yang harus ditangani sebelum dibuang pada lingkungan. Untuk penanganannya banyak peneliti melakukan riset yang menemukan adsorben untuk menurunkan kadar COD pada limbah pabrik. Salah satu adsorben

alternatif yang penggunaannya menjanjikan adalah karbon dari limbah organik seperti limbah tanaman jagung, padi, pisang, atau cangkang sawit (Rasmawan 2009).

Karbon aktif adalah arang yang diaktivasi dengan cara kimia atau fisika sehingga daya serapnya tinggi dengan kadar karbon yang bervariasi. Karbon aktif memiliki bentuk amorf dan banyak ditemukan dari berbagai bahan utama, antara lain batubara, tempurung kelapa, limbah industri, kayu, biji aprikot, kulit singkong, dan kulit kemiri. Permukaan karbon aktif relatif telah bebas dari deposit hidrokarbon dan mampu melakukan adsorpsi karena permukaannya lebih luas dan pori-porinya telah terbuka (Baker, *et al.* 1997). Luas permukaan yang sangat besar ini karena mempunyai struktur pori-pori, pori-pori inilah yang menyebabkan karbon aktif mempunyai kemampuan untuk menyerap. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-1000 % terhadap berat karbon aktif, (Siti Salamah, 2008).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuliani, dkk (2015) tentang Pemanfaatan Arang Aktif Limbah Kulit Kacang Kedelai dalam Meningkatkan Kualitas Limbah Cair Tahu yang terbaik dengan menggunakan 3 gr karbon aktif dalam 1 liter limbah tahu dapat menurunkan kadar COD sampai 82,59%.

Saptari (2014) melakukan penelitian tentang Pemanfaatan Karbon Aktif dengan Aktivator  $H_3PO_4$  dari Limbah Padat Agar sebagai Penyerap Pada Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit dengan perlakuan aktivasi terbaik pada konsentrasi 10%  $H_3PO_4$  kondisi terbaik ini menghasilkan kadar air 10,59%, abu 65,91%, daya serap terhadap iod 1090,80 mg/g dan hanya dapat menurunkan 33,70% kadar COD pada Limbah Penyamakan Kulit.

Dalam penelitian yang dilakukan Della (2016), tentang karakteristik karbon aktif berbasis cangkang kelapa sawit untuk menurunkan kadar COD pada limbah Palm Oil Mill Effluent menghasilkan daya serap iodine sebesar 786,864mg/L yang dapat menurunkan kadar COD sekitar 60,80% pada limbah tersebut dengan dosis karbon aktif yang digunakan sebanyak 10gr .

Di antara beberapa limbah organik yang menarik adalah penggunaan cangkang sawit, cangkang sawit mengandung selulosa sebesar 45% dan hemiselulosa 26% yang baik untuk dimanfaatkan sebagai karbon aktif. Cangkang sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60% dari produksi minyak (Kurniati, E; 2008).

Kasnawati (2011), melakukan penelitian menggunakan limbah tempurung yang dapat digunakan sebagai karbon aktif, dimana penyerapan zat-zat pengotor dan zat kimia dalam penurunan kadar BOD, COD, dan TSS pada limbah kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak ukuran pori pada karbon aktif yang digunakan maka semakin tinggi kemungkinan penurunan kandungan BOD, COD, dan TSS pada limbah cair kelapa sawit.

Limbah cair pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) merupakan sumber pencemar potensial yang dapat memberikan dampak serius terhadap lingkungan, sehingga diperlukan penanganan terhadap limbah cair tersebut melalui peningkatan teknologi pengolahan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan zat pencemar tersebut adalah dengan proses adsorpsi (Aris dkk, 2016) Untuk menanggulangi dampak dari limbah industri kelapa sawit tersebut maka pada penelitian ini menggunakan modifikasi Karbon Aktif dengan dilapiskan Kitosan yang berfungsi untuk memperbesar penyerapan pada karbon aktif dengan menggunakan variasi  $H_3PO_4$  sebagai aktivator karbon aktif. Komposit yang dihasilkan akan diuji kandungan COD serta BOD dengan mengaplikasikan komposit tersebut pada limbah cair industri kelapa sawit.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian dilihat dari rumusan masalah diatas yaitu:

1. Mendapatkan karbon aktif yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.
2. Menentukan kondisi optimum pada pembuatan komposit karbon aktif- kitosan dengan menggunakan variasi aktivator.

3. Menentukan persen penurunan kandungan nilai COD, BOD, pH dan warna dari limbah cair industri kelapa sawit setelah dilakukan pengolahan dengan komposit karbon aktif-kitosan.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi tentang proses pembuatan karbon aktif dengan menggunakan proses aktivasi dan variasi konsentrasi.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan cangkang kelapa sawit dan cangkang udang dapat dijadikan adsorben.
3. Memberikan alternative dari pemanfaatan kitosan yang dapat menjadi pelapis para pori karbon aktif.

### **1.4. Perumusan Masalah**

Penelitian yang dilakukan yaitu memanfaatkan limbah cangkang dan limbah kulit udang (kitosan) sebagai bahan produk komposit menggunakan aktivator  $H_3PO_4$  dengan masing-masing konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Adapun masalah dalam penelitian ini antara lain; bagaimana mendapatkan kondisi optimum komposit karbon aktif-kitosan dengan cara pelapisan dengan variasi konsentrasi aktivator, dan bagaimana membuat komposit karbon aktif yang terlapis kitosan yang mampu menurunkan kandungan COD dan BOD limbah cair industri kelapa sawit.