

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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. Limbah cair dari pabrik minyak kelapa sawit ini umumnya bersuhu tinggi 70-80°C, berwarna kecoklatan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu minyak dengan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi. Apabila limbah tersebut langsung dibuang ke badan penerima, maka sebagian akan mengendap, terurai secara perlahan, mengkonsumsi oksigen terlarut, menimbulkan kekeruhan, mengeluarkan bau yang tajam dan dapat merusak ekosistem (Krismawati dan Ahdia, 2013).

Setiap ton tandan buah segar yang diolah menghasilkan limbah padat cangkang kelapa sawit 6,5%, wet decanter solid 4%, serabut 13%, limbah cair sekitar 50%, sedangkan tandan kosong sebanyak 23%. Untuk setiap ton dari minyak kelapa sawit mentah (CPO) menghasilkan rata-rata 0.9 – 1.3 m³ POME. Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) minyak, total solid dan suspended solid dari POME berkisar antara 25000 to 35000 mg/L, 53630 mg/L, 8370 mg/L, 43635 mg/L and 19020 mg/L (Tim PT. SP, 2000).

Cangkang sawit merupakan bagian dari buah kelapa sawit yang terletak di bagian dalam sabut kelapa yang selama ini dimanfaatkan dengan cara dibakar dalam *incenerator* sebagai sumber energi dan digunakan juga secara langsung untuk pengerasan jalan di perkebunan kelapa sawit. Teknik ini ternyata tidak efektif dan bahkan menimbulkan pencemaran udara. Untuk itu diperlukan alternatif lain dalam pemanfaatan cangkang kelapa sawit sehingga diperoleh nilai tambah secara ekonomis. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan mengolah cangkang kelapa sawit menjadi arang aktif (Erna, 2010).

Karbon aktif adalah bahan berupa karbon bebas yang masing-masing berikatan secara kovalen atau arang yang telah dibuat dan diolah secara khusus

melalui proses aktivasi, sehingga pori-porinya terbuka dan dengan demikian mempunyai daya serap yang besar terhadap zat-zat lainnya, baik dalam fase cair maupun dalam fase gas. Dengan demikian, permukaan arang aktif bersifat nonpolar. Struktur pori berhubungan dengan luas permukaan, dimana semakin kecil pori-pori arang aktif, mengakibatkan luas permukaan semakin besar (Desiani, 2014).

Karbon aktif memiliki daya serap tinggi karena memiliki volume pori yang dapat menyerap gas maupun residu dalam larutan. Karbon aktif merupakan karbon amorf dengan luas permukaan sekitar 300 sampai 2000 m²/gr (Azhary dan Fuadi, 2008). 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).

Beberapa penelitian mengenai pembuatan karbon aktif dari berbagai bahan dengan aktivator kimia telah dilakukan di beberapa daerah lain dimana variabel yang digunakan beraneka ragam. Prameidia (2013) melakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi aktivator H₂SO₄ terhadap daya serap karbon aktif dari cangkang kelapa sawit pada konsentrasi 1, 2, 3 M dengan ukuran partikel 60, 170, dan 200 mesh. Kondisi terbaik didapat pada konsentrasi 3 M dengan ukuran partikel 200 mesh menghasilkan kadar air 2,69 %; kadar abu 1,85 %; dan daya serap terhadap iodin sebesar 888,370 mg/g.

Kurniawan dkk (2014) melakukan penelitian karakterisasi luas permukaan BET (Braunear, Emmelt, dan Teller) karbon aktif dari tempurung kelapa dan tandan kosong kelapa sawit dengan aktivasi asam fosfat (H₃PO₄) dengan konsentrasi 2,5; 2,75; 3; 3,25; dan 3,5 M selama 7 jam dengan suhu karbonisasi 400 oC selama 3 jam. Dari hasil penelitian bahwa luas permukaan karbon aktif yang terbaik adalah pada tempurung kelapa sawit dengan variasi 3 M dengan hasil 386,447 m²/g.

Kasrawati (2012), melakukan penelitian menggunakan limbah tempurung yang dapat digunakan sebagai karbon aktif, dimana penyerapan zat-zat pengotor dan zat kimia dalam penurunan kada 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.

Noer Dkk (2014) didalam penelitiannya tentang pembuatan karbon aktif dari pelepah kelapa sawit dengan aktivator H₂O sebagai adsorben yang menghasilkan kualitas karbon aktif yang terbaik diperoleh pada waktu karbonisasi dan aktivasi selama 60 menit dengan penyusutan massa 67,8%, kadar air 5,5%, kadar abu 8%, kadar karbon 50,23%, hidrogen 3,38%, oksigen 43,18%, bilangan iodin 373 mg/gr dan rendemen 37%. Dari penelitian tersebut, kadar air yang didapatkan masih diatas syarat karbon aktif berdasarkan Standart Industri Indonesia (*SII No. 0258-79*) yaitu sebesar 4,4%, maka perlu dilakukan pengembangan dengan meninjau bahan baku, aktivator dan konsentrasi aktivator yang berbeda.

Sekaligus menanggulangi dampak dari limbah industri kelapa sawit tersebut dapat memanfaatkan Cangkang Kelapa Sawit menjadi Karbon Aktif. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu, perlu dilakukan pengembangan preparasi karbon aktif dari cangkang kelapa sawit dengan meninjau konsentrasi aktivator berbeda dan waktu aktivasi yang optimal. Pada penelitian kali ini dibuat karbon aktif dari Cangkang Kelapa Sawit dengan aktivator Asam Klorida (HCl) dengan penambahan kitosan. Komposit Karbon aktif- kitosan yang dihasilkan kemudian dianalisa kualitasnya dengan analisa kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, uji bilangan iodine, SEM (*scanning electron microscopy*), serta uji kandungan COD, BOD, pH dan warna dari limbah POME dengan mengaplikasikan karbon aktif tersebut pada *Palm Mill Oil Effluent* (POME).

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

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

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

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan informasi tentang proses pembuatan karbon aktif dengan menggunakan proses aktivasi.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan cangkang dapat dijadikan adsorben.
3. Memberikan informasi bahwa komposit KA-kitosan dapat digunakan sebagai adsorben lain pengolahan POME.

1.4. Rumusan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan yaitu memanfaatkan limbah cangkang sawit sebagai bahan produk karbon aktif menggunakan aktivator HCl dengan penambahan *chitosan* agar menjadi komposit. Adapun masalah dalam penelitian ini antara lain; bagaimana mendapatkan kondisi optimum karbon aktif dengan konsentrasi aktivator bervariasi agar menghasilkan karbon aktif yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia serta dengan adanya penambahan kitosan diharapkan dapat meningkatkan mutu dari karbon aktif dan mampu menurunkan kandungan COD, BOD, pH dan warna dari *Palm Oil Mill Effluent* (POME).