

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah perkebunan kelapa sawit adalah limbah yang berasal dari sisa tanaman yang tertinggal pada saat pembukaan areal perkebunan, peremajaan dan panen kelapa sawit. Limbah ini digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, cair, gas. Limbah cair industri kelapa sawit berasal dari unit proses pengukusan (sterilisasi), proses klarifikasi dan buangan dari hidrosiklon. Limbah cair industri minyak kelapa sawit mengandung bahan organik yang sangat tinggi, sehingga kadar bahan pencemaran akan semakin tinggi (Kurniaty, Elly 2008).

Limbah ini umumnya mengandung bahan organik yang sangat tinggi yaitu BOD 25.000 mg/l, dan COD 48.000 mg/l sehingga kadar bahan pencemaran akan semakin tinggi. Oleh sebab itu untuk menurunkan kandungan kadar bahan pencemaran diperlukan degradasi bahan organik. Secara umum dampak yang ditimbulkan oleh limbah cair industri kelapa sawit adalah tercemarnya badan air penerima yang umumnya sungai karena hampir setiap industri minyak kelapa sawit berlokasi didekat sungai. Limbah cair industri kelapa sawit bila dibiarkan tanpa diolah lebih lanjut akan terbentuk ammonia, hal ini disebabkan bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tersebut terurai dan membentuk ammonia. Terbentuk ammonia ini akan mempengaruhi kehidupan biota dan dapat menimbulkan bau busuk (Azwir, 2006)

Industri telah banyak melakukan pengolahan limbah cair secara kimia yaitu dengan proses koagulasi-flokulasi, sedimentasi, dan secara flotasi dengan menggunakan udara terlarut, serta pengolahan limbah cair secara biologi yaitu proses aerob dan anaerob. Proses kimia seringkali kurang efektif dikarenakan biaya untuk pembelian bahan kimianya cukup tinggi. Pada umumnya pengolahan air limbah secara kimia akan menghasilkan sluge yang cukup banyak, sehingga industri harus menyediakan prasaranan untuk penanganan sludge. Pada pengolahan limbah secara flotasi akan menggunakan energi yang cukup banyak. Pada proses pengolahan limbah secara biologi, umumnya menggunakan lahan yang

cukup luas dan energi yang banyak dan menjadi pertimbangan bagi industri yang terletak didaerah yang mempunyai lahan sempit. Berdasarkan data diatas, maka untuk meminimalisir salah satu teknologi yang dapat digunakan pada pengolahan limbah cair adalah teknologi membran (P. Nugro Raharjo, 2009).

Membran ialah sebuah penghalang selektif antara dua fasa. Membran memiliki ketebalan yang berbeda-beda ada yang homogen dan ada yang heterogen. Ditinjau dari bahannya membran terdiri dari bahan alami dan bahan sintetis. Bahan alami adalah bahan yang berasal dari alam misalnya pulp dan kapas, sedangkan bahan sintetis dibuat dari bahan kimia, misalnya polimer. Membran berfungsi memisahkan material berdasarkan ukuran dan bentuk molekul menahan komponen dari umpan yang mempunyai ukuran yang lebih besar dari pori-pori membran dan melewati komponen yang mempunyai ukuran yang lebih kecil (Agustina,S. Dkk : 2010).

Keramik dibentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Keramik memiliki karakteristik yang memungkinkan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi yang meliputi kapasitas yang baik, konduktivitas panas rendah, tahan korosi, keras, kuat namun agak rapuh. Disamping karakteristik tersebut, keramik juga memiliki sifat kelistrikan yang meliputi insulator, semikonduktor, sifatnya dapat magnetik dan non magnetik. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan membran keramik (Nasir et-al 2010) memperlihatkan bahwa membran keramik berbasis tanah liat dan abu batubara yang dikombinasikan dengan *pretreatment* awal menggunakan silika, zeolit dan karbon aktif cukup efektif dalam menurunkan TDS, logam berat dan juga amonia dari limbah cair sekunder pada industri pupuk urea. Salah satu kelemahannya adalah sifat membran yang rapuh dan mudah patah. Untuk memperkuat struktur keramik yang dibuat ,Nasir et al (2013) menggunakan serbuk besi, membran yang dibuat dengan komposisi terbaik adalah tanah liat; abu batu bara; serbuk besi yaitu 67,5% : 25% : 7,5% cukup efektif dalam peningkatan kualitas air rawa sehingga air rawa dapat menjadi salah satu alternatif pengolahan air menjadi air yang memenuhi persyaratan air minum yang dapat menurunkan TDS menjadi sebesar 84 ppm sekitar 60,2%, kemudian kandungan ion logam besi (Fe) menjadi sebesar 0,042 mg/l yaitu 91,54% dan kandungan zat organik

menjadi sebesar 0,77 mg/l yaitu 84,33% dan pH sekitar 6,7. Dan pada tahun 2013 (Nasir et al) mengaplikasikan filter keramik berbasis tanah liat, zeolit dan serbuk besi pada pengolahan air limbah laundry dengan treatment awal filter silika dan karbon aktif dinilai cukup efektif karena dapat menurunkan COD dan BOD, filter keramik dengan komposisi yang cukup baik adalah 77,5 % tanah liat 20% zeolit dan 2,5 % serbuk besi dengan tekanan 19,3 psi memberikan fluks permeat yang relatif baik, selain itu penurunan fluks dapat terjadi karena adanya peristiwa adsorpsi dipermukaan zeolit yang terkandung dalam filter, sehingga proses yang terjadi merupakan kombinasi antara proses filtrasi dan adsorpsi fisik oleh zeolit, salah satu kelemahannya adalah suhu sintering atau suhu pembakaran dalam pembuatan membran keramik yang cukup tinggi mengakibatkan ikatan antar partikel menjadi semakin kuat dan menurunkan sifat porous dari filter sehingga sebaiknya suhu sintering antara 850-950°C.

Hanum, Farida (2010), melakukan penelitian pengolahan limbah kelapa sawit dengan menggunakan membran mikrofiltrasi berukuran pori 0,2 μm yang sebelumnya telah di pre-filtrasi dengan kain kasa berukuran mesh 200 atau 75-100 μm dan penelitian ini juga menggunakan variasi tekanan 0,2 ;0,4 ;0,6 ; dan 0,8 bar serta dengan range waktu 5 menit sampai konstan yaitu 30-60 menit dan pada tekanan 0,2 bar dan 0,6 bar diperoleh penurunan fluks yang lebih stabil namun hanya pada tekanan 0,6 bar yang memiliki fluks yang lebih lama mencapai waktu konstan yaitu ke-60, sedangkan pada tekanan 0,2 bar pada menit ke -40 telah mencapai titik konstan. Oleh karena itu pada tekanan 0,2 bar tidak dapat memenuhi persyaratan kedua sehingga tekanan optimum adalah 0,6 bar. Didapatkan hasil bahwa semua parameter mengalami penurunan yaitu COD, TS, dan TSS, kecuali pH yang mengalami kenaikan. Akan tetapi kenaikan ini baik karena hal ini berarti menuju nilai pH netral. Kadar COD yang dihasilkan yaitu 67,94%, 46,26% untuk TSS(total padatan) rejeksi TSS 96% dan pH mengalami kenaikan dari pH 4,6 menjadi 5,9 dengan % rejeksi 22,03%.

Nasution, Dedy A. dkk (2011), melakukan pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit dengan menggunakan teknologi membran filtrasi. Proses pemisahan padatan dan cairan POME dilakukan dengan menggunakan membran keramik berukuran pori 0,4 μm dimana sebelum diolah dengan membran keramik sluge

yang dihasilkan diendapkan dahulu serta dengan range waktu 5 menit sampai 30 menit. Uji kinerja dilakukan dengan menggunakan tiga jenis tekanan aliran konsentrat yang melewati membran, yaitu tekanan 1 bar, 1,5 bar dan 2 bar berturut-turut 155,05;122,92; dan 115,92 $\text{l.m}^2.\text{jam}^{-1}$. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa semakin tinggi tekanan semakin tinggi fluks yang dihasilkan.

Meliani, Lely (2013), melakukan pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit menggunakan teknologi membran keramik. Proses pemisahan padatan cairan POME dilakukan dengan membran keramik dengan 2 ukuran pori yaitu 0,1 dan 0,2 μm dengan treatment awal proses koagulasi menggunakan tawas. Kemudian dilanjutkan dengan teknologi membran keramik % efisiensi efektivitas yang didapat COD sebesar 98,24%, BOD 98,53% dan TSS sebesar 57,14 % serta pH menjadi 4,46 dan sudah menunjukkan hasil yang sesuai dengan baku mutu limbah cair industri kelapa sawit Peraturan Gubernur Sumatra Selatan No 8 Tahun 2012.

Kelebihan membran keramik terletak pada stabilitas termalnya yang baik memiliki ketahanan terhadap senyawa kimia dan degradasi biologis ataupun mikroba, dan relatif mudah untuk dibersihkan dengan cleaning agent dan pengolahan limbah cair dengan teknologi membran tidak menggunakan energi yang besar dan tidak membutuhkan lahan yang luas seperti pengolahan secara konvensional yang menggunakan kolam. Keunggulan lainnya hasil pengolahan dapat digunakan kembali yaitu produk utama (*permeat*) dapat diolah lebih lanjut menjadi air proses serta hasil samping (*retentat*) digunakan untuk pakan ternak. Jadi pengolahan limbah cair dapat direuse (digunakan kembali) sehingga mempunyai nilai ekonomi.

Setelah mengetahui dari beberapa penelitian tersebut, maka peneliti ingin meneliti mengenai kinerja pengolahan limbah cair industri kelapa sawit yang berasal dari kolam terakhir menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika dan serbuk besi.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mengolah limbah cair kelapa sawit dari keluaran kolam terakhir pada PT. Sawit Mas Sejahtera dengan menggunakan membran keramik

berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika dan serbuk besi. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kinerja membran keramik pada proses pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME) berdasarkan tekanan, suhu dan waktu.

1.3 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis dalam pembuatan proposal laporan akhir :

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan serta inovasi baru dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, dan serbuk besi.
2. Memberikan informasi secara umum tentang pengolahan limbah cair kelapa sawit menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, dan serbuk besi kepada industri kelapa sawit.
3. Dapat dijadikan salah satu referensi IPTEK bagi mahasiswa Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dalam sistem pengolahan limbah kelapa sawit dengan menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, dan serbuk besi.
4. Dapat mengetahui kinerja membran keramik dari variasi tekanan dan waktu yang digunakan untuk pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME).

1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini digunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika dan serbuk besi untuk mengolah limbah cair kelapa sawit sehingga diharapkan baku mutu limbah yang dibuang dapat sesuai standar limbah. Sehingga permasalahan pada penelitian ini adalah untuk mengolah limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan membran keramik yang bekerja berdasarkan waktu dan tekanan berapakah yang dapat menghasilkan limbah sesuai dengan standar baku mutu limbah cair (Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No.8 Tahun 2012).