

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Produksi minyak kelapa sawit Indonesia saat ini mencapai 6,5 juta ton pertahun dan diperkirakan pada tahun 2012 akan meningkat menjadi 15 ton per tahun, karena terjadinya pengembangan lahan (Kasnawati, 2011).

PT. Sawit Mas Sejahtera yang ada di Sumatra Selatan dengan kapasitas produksi 320 ton produk minyak sawit per jam, menghasilkan limbah cair yang dialirkan kedalam kolam multifungsi dengan waktu pengolahan 60-100 hari. Kemudian setelah melalui pengolahan, limbah sawit dimanfaatkan sebagai *Land Application*. *Land Application* atau aplikasi lahan adalah pemanfaatan limbah cair dari industri kelapa sawit untuk digunakan sebagai bahan penyubur atau pemupukan tanaman kelapa sawit dalam areal perkebunan kelapa sawit itu sendiri. Limbah cair pabrik kelapa sawit yang digunakan sebagai *Land Application* adalah limbah cair yang sudah diolah sedemikian rupa sehingga kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) 3.500-5.000 mg/l dan *Chemical Oxigen Demand* (COD) 3.500-5.745 mg/liter dapat menyumbangkan zat hara N, P dan K . Namun pemanfaatannya harus terus dimonitor agar tidak melampaui kemampuan daya dukung lahan perkebunan itu sendiri. Apabila jumlah limbah cair yang dialirkan ke lahan perkebunan melampaui batas kemampuannya, maka yang terjadi adalah pencemaran air tanah (Raharjo, Nugro 2006).

Membran ialah sebuah penghalang selektif antara dua fasa. Membran memiliki ketebalan yang berbeda-beda, ada yang tebal dan ada juga yang tipis serta ada yang homogen dan ada juga 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. Larutan yang mengandung komponen yang tertahan disebut konsentrat dan larutan yang mengalir disebut permeat. Filtrasi dengan menggunakan membran selain berfungsi sebagai sarana pemisahan juga berfungsi sebagai sarana pemekatan dan pemurnian dari suasana larutan yang dilewatkan pada membran tersebut (Agustina,S : 2010).

Keramik adalah suatu bentuk 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. Umumnya senyawa keramik lebih stabil dalam lingkungan termal dan kimia dibandingkan elemennya. Bahan baku keramik yang umumnya dipakai adalah felspard, ball clay, kwarsa, kaolin dan air (Nasir, Subriyer 2011).

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 perlakuan 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 menjadi air minum. Membran tersebut dapat menurunkan TDS menjadi sebesar 60,2%, kandungan ion logam besi (Fe) sebesar 91,54%, kandungan zat organik sebesar 84,33% dan pH sekitar 6,7. 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 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 dengan range waktu 5 menit sampai konstan yaitu 30-60 menit didapatkan hasil bahwa semua parameter mengalami penurunan yaitu COD, TS, dan TSS, kecuali pH yg 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 (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 *sludge* 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 115,92l.m².jam⁻¹. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa semakin tinggi tekanan semakin rendah *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.

Ismaniar (2014) melakukan pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME) menggunakan teknologi membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, serbuk besi, dan pasir silika dengan komposisi masing-masing 75 % : 15% : 5% : 5% mendapat hasil bahwa komposisi tersebut cukup efektif untuk menurunkan seluruh parameter. Efektivitas yang dihasilkan untuk COD sebesar 73,93%, BOD sebesar 74,18%, dan TSS sebesar 61,53%.

Setelah mengetahui dari beberapa penelitian tersebut, maka peneliti ingin melakukan pengembangan dalam pengolahan limbah cair industri kelapa sawit yang digunakan sebagai *Land Application* oleh PT Sawit Mas Sejahtera menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, serbuk besi, dan abu terbang batubara (*fly ash*). Peneliti memilih komposisi tersebut dikarenakan bahan-bahan tersebut mudah didapat dan harganya cukup murah. Penambahan abu terbang batubara (*fly ash*) dalam pembuatan keramik sebagai pembentuk badan keramik bertujuan untuk menurunkan kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada limbah cair kelapa sawit (POME). Selain itu, abu terbang batubara (*fly ash*) memiliki kemiripan dengan semen yakni mengandung silika dan alumina yang cukup tinggi sehingga mampu mengurangi kerapuhan pada membran keramik. Latar belakang diatas merupakan pemikiran penulis membuat membran keramik untuk pengolahan limbah kelapa sawit (POME).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mengolah limbah cair kelapa sawit keluaran kolam terakhir yang dimanfaatkan sebagai *Land Application* oleh PT Sawit Mas Sejahtera dengan menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, serbuk besi dan abu terbang batubara (*fly ash*).

Adapun tujuan penelitian ini untuk menentukan efektivitas membran keramik pada proses pengolahan limbah cair kelapa sawit agar sesuai dengan baku mutu limbah kelapa sawit yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 8 Tahun 2012 .

1.3 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis dalam pembuatan laporan akhir :

1. Memperoleh wawasan dan ilmu pengetahuan serta inovasi baru dalam pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan filter keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, serbuk besi, dan abu terbang batubara (*fly ash*).
2. 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, serbuk besi, dan abu terbang batubara (*fly ash*).
3. Dapat dijadikan salah satu referensi alternatif bagi pabrik kelapa sawit dalam mengolah limbah kelapa sawit dengan menggunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, serbuk besi, dan abu terbang batubara (*fly ash*).

1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini digunakan membran keramik berbasis tanah liat, zeolit, pasir silika, serbuk besi, dan abu terbang batubara (*fly ash*) untuk mengolah limbah cair kelapa sawit keluaran kolam terakhir yang dimanfaatkan sebagai *Land Application* oleh PT Sawit Mas sejahtera sehingga limbah yang dibuang dapat memenuhi standar baku mutu limbah kelapa sawit yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Sumatra Selatan Nomor 8 Tahun 2012. Sehingga permasalahan pada penelitian ini adalah berapakah komposisi membran yang paling efektif untuk mengolah limbah cair kelapa sawit sehingga dapat menghasilkan limbah sesuai standar.