

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini tingkat pencemaran air mengalami peningkatan secara tajam seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Pencemaran ini dapat disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya adalah akibat adanya limbah deterjen. Kandungan bahan pencemar yang terdapat dalam air limbah deterjen dapat menimbulkan dampak negatif pada kehidupan biota sehingga berakibat terjadinya pencemaran pada badan air tersebut (Hudori, 2009). Salah satu sumber pencemar yang disebabkan oleh aktivitas manusia adalah limbah cair yang berasal dari *laundry*, karena proses kegiatan *laundry* tersebut menggunakan bahan pembersih yaitu deterjen.

Limbah deterjen termasuk polutan lingkungan karena didalamnya terdapat *linear alkyl benzene sulfonate* (LAS), yang banyak digunakan karena kemampuan dan efisiensi membersihkannya yang tinggi (Hassan *et al.*, 2007; Guo, 2008). LAS termasuk dalam kategori surfaktan anionik yang lebih mudah didegradasi secara biologi daripada *alkyl benzene sulfonate* (ABS). Setiap tahunnya senyawa LAS diproduksi sebanyak 2.4×10^6 ton di seluruh dunia (Halang, 2004).

Beberapa teknologi telah dilakukan untuk degradasi surfaktan pada air buangan. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Meirani (2007), yang menggunakan reaktor *aerokarbonbiofilter* untuk menurunkan konsentrasi deterjen pada limbah cucian motor, dimana memiliki prinsip yang relatif sama dengan reaktor *biosand filter* dan *activated carbon* yaitu degradasi secara biologis, filtrasi dan adsorpsi. Dari hasil penelitian Meirani (2007) persen *removal* rata-rata tertinggi yang dicapai oleh reaktor *aerokarbonbiofilter* sebesar 39,1 % dari 10 sampel pengujian, sedangkan hasil persen *removal* rata-rata tertinggi yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan reaktor *biosand filter* dan *activated carbon* yaitu sebesar 40,09 % dari 12 sampel yang diuji. Dari penelitian Maryani, dkk. (2010) proses fotokatalisis dengan reaktor slurry yang bekerja secara semi *batch* menggunakan beberapa jenis katalis dalam waktu 5 jam, telah

berhasil mendegradasi campuran *Linear Alkilbenzen Sulfonat* (LAS) dan *Alkil Benzen Sulfonat* (ABS). Katalis TiO_2 *Degussa P-25* menunjukkan hasil terbaik dengan penyisihan sebesar 84,98%. Sedangkan untuk katalis lainnya yaitu TiO_2 *Merck*, *immobilized TiO₂ P25 Degussa-silica gel*, *immobilized TiO₂ Merck-silica gel* dan *silica gel* masing-masing menunjukkan penyisihan sebesar 76,29%; 65,45%; 53,87%; 39,87%. Dari beberapa teknologi degradasi surfaktan secara biologis, filtrasi dan adsorpsi masih memiliki kekurangan antara lain membutuhkan waktu dan biaya yang tinggi. Degradasi fotokatalisis memiliki peranan penting dalam degradasi surfaktan.

Teknologi fotokatalisis merupakan kombinasi dari proses fotokimia dan katalis yang terintegrasi untuk dapat melangsungkan suatu reaksi transformasi kimia. Reaksi transformasi tersebut berlangsung pada permukaan bahan katalis semikonduktor yang terinduksi oleh sinar. Beberapa jenis semikonduktor yang dapat dipakai untuk proses fotokatalisis dari kelompok oksida misalnya: TiO_2 , Fe_2O_3 , ZnO , WO_3 , atau SnO_2 . Diantara sekian banyak jenis semikonduktor, hingga saat ini serbuk TiO_2 (terutama dalam bentuk kristal anatase) memiliki aktivitas fotokatalitik yang tinggi, stabil, tidak beracun, mudah didapat dan dapat diproduksi dalam jumlah besar (Slamet, dkk. 2003). Sifat fotokatalitik TiO_2 hanya bisa diaktifkan dengan cahaya UV dikarenakan *band gap energy* TiO_2 yang tinggi sebesar 3,0-3,2 eV (Chen, 2008).

Hasil dari sampling pada *laundry* X bahwa limbah *laundry* memiliki konsentrasi surfaktan 20 mg/L yang merupakan konsentrasinya melebihi batas baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri berdasarkan Kep. MenLH No 03/MENLH/2010 adalah 10 mg/L. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengujian lebih lanjut tentang kemampuan fotodegradasi senyawa surfaktan menggunakan semikonduktor TiO_2 *anatase* dengan bantuan sinar UV yang berasal dari lampu UV-C Philips 15W menggunakan parameter berat TiO_2 , pH dan kecepatan pengadukan. Pengujian ini dilakukan untuk memperhatikan pengaruh variasi berat TiO_2 , pH dan kecepatan pengadukan dalam degradasi surfaktan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah menguji kemampuan fotokatalis TiO₂ *anatase* dalam degradasi surfaktan pada limbah *laundry* X.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan berat TiO₂ *anatase* optimum, pH optimum dan kecepatan pengadukan optimum terhadap proses fotodegradasi senyawa surfaktan.
2. Membandingkan efisiensi degradasi antara senyawa surfaktan artifisial dengan aplikasi pada limbah *laundry* X.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu alternatif pengolahan dalam mendegradasi senyawa organik terutama surfaktan pada limbah *laundry* dengan menggunakan fotokatalis TiO₂ *anatase* sehingga akan diperoleh hasil yang lebih baik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian Tugas Akhir ini meliputi:

1. Fotokatalis yang digunakan adalah TiO₂ *anatase*;
2. Penelitian dilakukan dengan bantuan sinar UV-C yang berasal dari lampu philips 15 W;
3. Sampel air limbah *laundry* diperoleh dari salah satu jasa *laundry* di Kota Padang dengan konsentrasi 20 ppm yang melebihi batas baku mutu yang ditetapkan KEPMENLH/03/2010;
4. Penelitian menggunakan sampel artifisial sesuai konsentrasi limbah asli dengan konsentrasi 20 ppm;
5. Senyawa yang didegradasi adalah senyawa surfaktan;
6. Variasi yang digunakan berat TiO₂ *anatase*, pH dan kecepatan pengadukan;
7. Dalam mendegradasi senyawa surfaktan menggunakan sistem semi *batch*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, mamfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang limbah secara umum, deterjen, kandungan deterjen, sifat-sifat surfaktan, toksisitas surfaktan,, mekanisme deterjen sebagai pembersih, proses *laundry*, limbah *laundry* dan dampak deterjen, fotodegradasi, prinsip dasar fotokatalis, sifat-sifat TiO₂, mekanisme degradasi senyawa organik, sumber radiasi, penelitian tentang degradasi Surfaktan dengan fotodegradasi TiO₂.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang, studi literatur, tahapan penelitian, studi pendahuluan, persiapan percobaan, percobaan optimasi alat dengan sampel artifisial dan percobaan alat dengan sampel air limbah *laundry X*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil percobaan disertai dengan pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN