

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan industri tekstil semakin pesat, hal ini merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh pemukiman penduduk terutama di daerah perkotaan. Air bersih merupakan suatu kebutuhan terpenting bagi manusia, disamping untuk diminum air bersih juga dibutuhkan untuk mandi, mencuci, memasak dan kegiatan lainnya. Air bersih di Provinsi Jambi khususnya di kota Jambi sendiri menjadi hal yang cukup sulit didapat. Salah satu penyebab pencemaran lingkungan ini adalah karena pembuangan air limbah yang tidak tertangani dengan baik. Di wilayah provinsi jambi sendiri terdapat banyak industri tekstil salah satunya Batik kota jambi, yang beralamat di Kelurahan Olak Kemang, Kecamatan Danau Teluk, Kota Jambi. Pada daerah tersebut pembuangan limbah tekstil dilakukan dengan membuang langsung ke sungai. Pada industri tekstil terdapat proses pencelupan dimana dalam proses tersebut mengandung zat warna yang apabila dibuang ke sungai atau tanah dapat merubah kualitas dari air sungai atau tanah (Supriyatno, 2000).

Untuk dapat mengatasi pencemaran air yang disebabkan oleh limbah tekstil ini, maka perlu dilakukan upaya untuk pengolahan limbah menjadi air yang layak pakai. Dalam pengolahan limbah berbagai metode terus dikembangkan. Metode yang biasa dilakukan adalah adsorpsi, biodegradasi, klorinasi, ozonasi, dan metode yang lebih modern, seperti koagulasi kombinasi, oksidasi elektrokimia, flokulasi, osmosis balik dan adsorpsi menggunakan karbon aktif, banyak digunakan dalam pengolahan zat warna pada limbah cair industri tekstil. Metode-metode tersebut cukup efektif, namun memerlukan biaya operasional yang tidak sedikit dan memiliki banyak kelemahan yaitu munculnya permasalahan baru seperti dihasilkannya senyawa dengan tingkat polutan yang lebih terkonsentrasi. Metode alternatif yang dapat dilakukan untuk mendegradasi zat warna pada limbah cair industri tekstil yaitu pemanasan sederhana dengan menggunakan bahan fotokatalis, selain metode ini sederhana dengan biaya juga relatif murah (Haryadi,dkk. 2012).

Fotokatalis merupakan suatu proses kombinasi antara proses kimia dan katalis, yaitu suatu proses sintesis secara kimiawi dengan melibatkan cahaya sebagai pemicu dan katalis sebagai pemercepat proses transformasi tersebut. Tipe katalis yang efektif digunakan pada proses fotokatalis, yaitu oksida logam misalnya

WO_3 , Fe_2O_3 , CdSe , SnO_2 tetapi beberapa penelitian membuktikan bahwa ZnO yang berada dalam larutan tersuspensi merupakan katalis yang sangat efektif dan efisien digunakan dalam fotokatalis (Juarlin, 2016).

Dalam beberapa tahun terakhir ZnO banyak diaplikasikan pada berbagai hal, diantaranya sel surya, laser diode, laser ultraviolet, *thin film*, transduser piezoelektrik dan sensor gas. Selain itu ZnO merupakan bahan fotokatalis yang efektif dalam proses detoksifikasi limbah cair karena dapat menghasilkan H_2O_2 yang lebih efisien dibandingkan dengan bahan fotokatalis lainnya, selain itu semikonduktor ZnO merupakan bahan material semikonduktor tipe-n dengan celah pita lebar yaitu 3,37 eV dan energi ikat sebesar 60 MeV (Sufwan, 2015).

PEG banyak digunakan dalam proses fotokatalis, dimana PEG sendiri mempunyai kelarutan yang baik dalam air dan kesamaan secara struktur kimia karena adanya gugus hidroksil primer pada ujung rantai polietir yang mengandung oksietilen. PEG mempunyai sifat yang stabil, mudah larut dalam air hangat, tidak beracun, non-korosif, tidak berbau, tidak berwarna, memiliki titik lebur yang sangat tinggi (580°F), tersebar merata, higroskopik (mudah menguap) dan juga dapat mengikat pigmen. Sifat PEG yang lunak dan rendah racun membuatnya banyak dipergunakan sebagai penambahan dalam proses fotokatalis (Safitri, 2010).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Risda Tussa'adah (2015) yaitu sintesis material fotokatalis TiO_2 dan PEG 6000 untuk penjernihan limbah tekstil. Aktivitas fotokatalis TiO_2 menyebabkan penurunan nilai pH dari 10,09 menjadi 9,06 dan penurunan nilai Total Dissolved Solid (TDS) dari 1191 mg/L menjadi 409 mg/L dengan waktu tahan selama 0 jam (tanpa ditahan). Haryadi Aditya (2012) yaitu Sintesis $\text{ZnO-TiO}_2/\text{ZAH}$ dan aplikasinya sebagai fotokatalis untuk mendegradasi zat warna limbah cair industri tekstil. Hasil karakterisasi menunjukkan partikel ZnO berhasil terdistribusi dalam TiO_2/ZAH . Persentase penurunan COD limbah cair sebesar 93,5% dengan waktu kontak optimum 3,0144 menit dan jenis deaktivasinya adalah real. Penelitian sebelumnya juga telah dilakukan oleh Heri (2017) yaitu material N- ZnO dibuat dengan persentase doping N yang berbeda yaitu 0, 3, 5, 7, dan 9% penambahan doping N secara umum menyebabkan terjadinya pengecilan nilai celah pita energi ZnO . Hasil uji fotokatalitik menunjukkan bahwa penambahan doping N pada ZnO tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase degradasi limbah cair pewarna batik dibawah cahaya UV. Diperoleh kemampuan uji fotokatalitik N- ZnO terbaik pada doping N sebesar 5% dengan nilai % degradasi sebesar 11,83%, COD 6,12% dan BOD 6,40%. Hary

(2017) juga melakukan penelitian yaitu degradasi methylene blue menggunakan katalis ZnO-PEG dengan metode fotolisis. Hasil karakterisasi menunjukkan pada penambahan doping PEG 20%, terlihat penurunan persentase degradasi.

Pada Penelitian ini akan dilakukan fotokatalis ZnO sebagai penjernihan air limbah tekstil dengan menggunakan metode pemanasan sederhana. Polimer yang digunakan yaitu polietilen glikol (PEG 6000). Sifat utama dari PEG adalah stabil, tersebar merata, higroskopik (mudah menguap), dapat mengikat pigmen. Variasi yang akan dilakukan adalah penambahan doping ZnO/PEG-6000. ZnO hasil pemanasan sederhana di aplikasikan untuk penjernihan air limbah tekstil dan dilakukan uji XRD, Uv-Vis dan uji fotokatalis.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah Identifikasi

Saat ini industri tekstil telah berkembang pesat, yang memunculkan masalah pencemaran lingkungan khususnya di kota-kota besar. Penyebab dari pencemaran tidak hanya berasal dari buangan industri dari pabrik-pabrik yang membuang begitu saja air limbahnya tanpa pengolahan lebih dahulu ke sungai atau ke laut, tetapi juga limbah yang berasal dari penduduk perkotaan itu sendiri. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan upaya penjernihan air salah satunya dengan proses fotokatalis yang menggunakan bahan semikonduktor ZnO dengan metode pemanasan sederhana dalam larutan PEG 6000.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara sintesis material fotokatalis ZnO dengan metode pemanasan sederhana?
2. Bagaimana pengaruh penambahan doping PEG-6000 pada ZnO terhadap hasil karakterisasi dan Uv-Vis?
3. Bagaimana aktivitas fotokatalis ZnO/PEG-6000 terhadap penurunan pH air limbah tekstil?
4. Bagaimana karakterisasi XRD dari ZnO/PEG-6000?

1.3 Hipotesis

Sintesis material fotokatalis ZnO/PEG-6000 dengan metode pemanasan sederhana dengan perbandingan doping 20:20, 20:10 dan 20:30 sintesis dilakukan pada suhu 400°C dan ditahan selama 0 jam, diharapkan mampu menurunkan energi gap dari ZnO/PEG-6000 dengan semakin bertambahnya perbandingan doping ZnO/PEG-6000 diharapkan aktivitas fotokatalis ZnO/PEG6000 mampu menurunkan nilai pH air limbah tekstil.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara sintesis material fotokatalis ZnO dengan metode pemanasan sederhana.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan doping PEG-6000 pada ZnO terhadap hasil karakterisasi Uv-Vis.
3. Untuk mengetahui aktivitas fotokatalis ZnO/PEG-6000 terhadap fotodegradasi dan pH air limbah tekstil.
4. Untuk mengetahui hasil karakterisasi XRD ZnO/PEG-6000.

1.5 Batasan Masalah

1. Mengkarakterisasi sampel menggunakan UV-Vis untuk mengetahui energi gap dari ZnO/PEG-6000.
2. Uji fotokatalis ZnO/PEG-6000 nilai fotodegradasi dan mengukur pH sebelum dan sesudah penelitian.
3. Uji XRD hanya dilakukan pada sampel ZnO/PEG-6000 yang memiliki energi gap terkecil.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberi informasi ilmiah kepada masyarakat dan penelitian tentang material ZnO/PEG-6000 sebagai penjernih air limbah tekstil dengan proses fotokatalis.
2. Dapat diaplikasikan untuk penjernihan air limbah industri lainya yang punya dampak negatif terhadap lingkungan.
3. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan material fotokatalis ZnO.