

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam dunia industri dan dalam kehidupan sehari-hari, senyawa fenol yang banyak digunakan telah menjadi polutan umum dalam limbah perairan. Kontaminasi yang tinggi senyawa fenol akan menghambat atau dapat menghilangkan populasi bakteriologi pada pengolahan air limbah [1].

Fenol adalah suatu senyawa organik yang mengandung gugus hidroksil (-OH) yang terikat dalam suatu atom karbon pada cincin benzena. Fenol juga merupakan senyawa yang bersifat racun, dan korosif terhadap kulit (iritasi), menyebabkan gangguan kesehatan manusia dan kematian pada organisme yang terdapat pada perairan pada nilai konsentrasi tertentu [2].

Konsentrasi fenol rata-rata dalam suatu limbah cair dari berbagai macam industri bervariasi diantara 35-8000 mg/L. Konsentrasi fenol yang dapat ditoleransi pada air minum adalah 0,2 mg/L sedangkan pada limbah migas adalah 2,0 mg/L [3]. Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (Environmental Protection Agency/ EPA) telah menetapkan batas ambang batas untuk kandungan fenol dalam air sungai dan danau adalah sebesar 0,3 mg/L, sedangkan berdasarkan ketetapan dari Menteri Lingkungan Hidup Nomor Kep.42/MENLH/10/1996 disebutkan bahwa kandungan fenol total di dalam limbah cair bagi kegiatan eksplorasi dan produksi dibatasi hingga 2 mg/L untuk pembuangannya [4]. Limbah cair yang mengandung senyawa fenol tersebut akan mencemari lingkungan apabila dibuang tanpa proses pengolahan limbah terlebih dahulu [5].

Metode yang digunakan dalam penanganan limbah fenol dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah melalui metode penghilangan (*removal*) diantaranya adalah adsorpsi dan fotodegradasi. Metode yang saat ini cukup efektif dalam penanganan senyawa fenol adalah dengan metode degradasi fotokatalitik, karena metode ini mudah dipisahkan, polutan fenol juga dapat terurai menjadi molekul-molekul sederhana [5].

Degradasi fotokatalik adalah metode yang dapat dikembangkan untuk mendegradasi limbah fenol dengan bantuan sinar matahari. Sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi memiliki intensitas

yang lemah sehingga proses fotodegradasi fenol berlangsung dengan lambat. Fotodegradasi fenol dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan fotokatalis dan sinar ultraviolet (UV). Fotokatalis yang biasanya digunakan adalah oksida logam yang memiliki sifat semikonduktor diantaranya adalah TiO_2 , ZnO , CuO , CdO , Fe_2O_3 , dan sebagainya [6]. Zainal, dkk [7] menggunakan fotokatalis TiO_2 -Kitosan/*Glass* untuk mendegradasi zat warna *methyl orange*. Hasil yang didapat sebesar $\pm 87\%$ *methyl orange* telah terdegradasi. Menurut penelitian Permata [6] yang mendegradasi fenol menggunakan fotokatalis ZnO dan sinar UV dengan presentase degradasi sebesar 63,52%. Menurut Iskandar [8] TiO_2 -Kitosan mampu menghilangkan zat warna *congo red* hingga 84,77% dalam waktu 30 menit melalui proses adsorpsi oleh kitosan dan degradasi oleh TiO_2 . Dalam penelitian ini digunakan media fotokatalis berupa lapis tipis. Lapis tipis TiO_2 memiliki keunggulan yaitu memiliki sifat yang stabil pada perubahan suhu, anti korosi dan tidak beracun [9].

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses degradasi fotokatalik adalah jenis fotokatalis, intensitas cahaya, konsentrasi substrat, jumlah katalis, pH media reaksi, jenis pelarut, zat pengoksidasi, suhu kalsinasi [10].

pH mempengaruhi muatan permukaan untuk fotokatalis serta limbah fenol. Parameter pH mampu meningkatkan proses degradasi serta mempengaruhi karakteristik muatan dari fotokatalis, sehingga pH larutan merupakan parameter yang signifikan dalam melakukan reaksi di permukaan partikel semikonduktor [11]. pH larutan akan mempengaruhi muatan dan kekuatan ionik pada permukaan TiO_2 [12].

Pada penelitian ini dipelajari pengaruh variasi pH fenol dan lama waktu penyinaran terhadap aktifitas degradasi fenol serta dilakukan karakterisasi pada fotokatalis TiO_2 -Kitosan menggunakan XRD dan SEM.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik fotokatalis TiO_2 -Kitosan berdasarkan difaktogram XRD dan foto SEM?
2. Bagaimana pengaruh pH dan lama penyinaran terhadap degradasi fenol menggunakan fotokatalis lapis tipis TiO_2 -Kitosan ?

1.3 Batasan Masalah

1. Komposisi lapis tipis yang dibuat konstan yaitu TiO_2 dan kitosan adalah 2,4 g dan 0,25 g.
2. Suhu tidak divariasikan pada penelitian ini, dianggap konstan pada suhu ruangan saat itu.
3. Fenol yang digunakan ACS, Reag. Ph Eur Merck KGaA CAS-No : 108-95-2
4. Kitosan yang digunakan adalah *pharmasi grade*.
5. TiO_2 yang digunakan adalah p.a Merck KGaA, CAS-No: 13463-67-7.
6. Uji aktivitas fotokatalis dengan sinar UV.
7. Pengukuran absorbansi fenol menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui karakteristik dari fotokatalis TiO_2 -Kitosan yang dianalisis menggunakan difraktogram XRD dan foto SEM.
2. Mengkaji pengaruh pH dan lama penyinaran terhadap degradasi fenol menggunakan fotokatalis lapis tipis TiO_2 -Kitosan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang pengaruh pH pada pengolahan limbah fenol dengan menggunakan fotokatalis lapis tipis TiO_2 -Kitosan.