

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan aktivitas perindustrian akhir-akhir ini selalu dihadapkan dengan masalah pencemaran lingkungan dimana salah satunya pencemaran air yang memiliki dampak pada makhluk hidup sekitar. Limbah cair yang dihasilkan memiliki potensi yang dapat membahayakan lingkungan dan masyarakat. Salah satu limbah berbahaya yang menjadi perhatian bagi masyarakat pada saat ini yaitu fenol. Fenol adalah senyawa kimia yang banyak digunakan dalam proses industri¹. Fenol digunakan sebagai komponen pewarna, polimer, pestisida, obat-obatan dan senyawa organik lainnya². Akan tetapi fenol dalam konsentrasi berlebihan dapat menimbulkan efek buruk terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Salah satunya bagi lingkungan terutama ekosistem perairan sumber daya air dan kesehatan untuk manusia, karena fenol bersifat toksik dan karsinogen. Pada konsentrasi tertentu senyawa ini dapat menimbulkan efek yang buruk bagi manusia, yaitu kerusakan hati dan ginjal, penurunan tekanan darah, pelemahan detak jantung, hingga kematian. Fenol juga disebut dapat mencemari sumber air tanah karena sifatnya mudah larut dalam air³. Oleh karena itu, penghilangan fenol dari limbah cair dan sumber air tanah menjadi salah satu perhatian utama.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No.51/MENLH/10/1995 dan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002, senyawa fenol dinyatakan aman keberadaannya dalam air untuk kehidupan ekosistem akuatik pada konsentrasi 0,5 – 1,0 mg/L, sedangkan ambang batas senyawa (turunan) fenol dalam baku mutu air minum adalah maksimal 0,01 mg/L^{4,5}. Teknologi konvensional telah banyak dilakukan untuk mengolah limbah fenol, akan tetapi metode tersebut masih memiliki beberapa kelemahan, diantaranya efisiensi pengolahan limbah yang rendah, pemakaian energi dan bahan kimia yang cukup tinggi, dan proses pengolahan limbah yang dilakukan ternyata masih menghasilkan residu⁶. Untuk menangani hal tersebut dapat dilakukan metoda degradasi. Metoda degradasi merupakan penguraian senyawa menjadi senyawa sederhana yang tidak berbahaya seperti CO₂ dan H₂O⁷. Metode degradasi dapat dilakukan dengan cara sonolisis dan fotolisis.

Metoda sonolisis merupakan metoda yang menggunakan iradiasi ultrasonik yang beroperasi pada frekuensi 20-500 kHz. Metoda ini menggunakan gelombang ultrasonik, dimana dalam air limbah terdapat efisiensi yang lebih besar

dalam mendegradasi senyawa yang sukar terurai. Sonolisis dapat merubah polutan organik menjadi karbondioksida dan air, atau mengubah suatu polutan menjadi senyawa yang kurang berbahaya dibandingkan polutan awal⁸. Metode fotolisis dapat diartikan sebagai proses reaksi kimia dengan bantuan cahaya. Fotolisis yaitu bagian dari proses oksidasi lanjut atau *Advanced Oxidation Process* (AOPs)⁹. AOPs adalah metode oksidasi fasa larutan yang terutama didasari oleh pembentukan dan penggunaan radikal hidroksil ($\bullet\text{OH}$) sebagai hasil samping di dalam proses yang dapat mengakibatkan kehancuran dari senyawa target (pencemar), dan bisa digunakan secara terpisah atau dalam berbagai kombinasi¹⁰. Untuk meningkatkan hasil degradasi dapat digunakan katalis yang disebut fotokatalis. Fotokatalis merupakan suatu metode fotokimia dan katalis untuk mempercepat transformasi. Dalam mendegradasi dapat digunakan katalis TiO_2 yang didukung oleh karbon aktif dari sekam padi untuk meningkatkan hasil degradasi TiO_2 . Metode sonolisis dan fotolisis telah banyak dilakukan untuk mendegradasi senyawa organik seperti degradasi zat warna dan obat¹.

Beberapa peneliti telah melaporkan degradasi senyawa fenol secara fotokatalisis dengan menggunakan katalis C-doped TiO_2 ¹, penurunan kadar fenol dalam limbah batik menggunakan fotokatalis $\text{TiO}_2\text{-Cu}$ ¹¹, menggunakan katalis C,N-codoped TiO_2 untuk mendegradasi zat warna yaitu degradasi secara fotolisis untuk beberapa zat warna, seperti yellow-GCN¹², tapi belum ada yang melakukan degradasi senyawa fenol dengan menggunakan katalis TiO_2 /karbon aktif sekam padi. Pada penelitian ini dapat dilihat hasil persen degradasi senyawa fenol dengan penambahan katalis TiO_2 /karbon aktif sekam padi.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini penulis menitikberatkan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh waktu, massa katalis dan konsentrasi senyawa fenol terhadap degradasi senyawa fenol secara sonolisis dan fotolisis?
2. Berapa senyawa fenol yang dapat didegradasi dengan penambahan katalis TiO_2 /karbon aktif sekam padi secara sonolisis dan fotolisis?
3. Bagaimana perbandingan penggunaan lampu sinar UV A, UV C, dan sinar tampak pada degradasi fenol secara fotolisis?
4. Bagaimana perbandingan penggunaan katalis karbon aktif, TiO_2 dan TiO_2 /karbon aktif dalam mendegradasi fenol secara fotolisis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui pengaruh waktu, massa katalis dan konsentrasi senyawa fenol terhadap degradasi senyawa fenol secara sonolisis dan fotolisis.
2. Mengetahui jumlah senyawa fenol yang dapat didegradasi dengan penambahan katalis TiO_2 /karbon aktif sekam padi secara sonolisis dan fotolisis.
3. Mengetahui perbandingan dan pengaruh dari penggunaan variasi sinar UV A, UV C dan sinar tampak.
4. Mengetahui perbandingan dan penggunaan katalis karbon aktif, TiO_2 dan TiO_2 /karbon aktif sekam padi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu untuk menentukan penggunaan katalis TiO_2 /karbon aktif sekam padi dalam mendegradasi fenol secara sonolisis dan fotolisis yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis serta HPLC.

