

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Parasetamol merupakan salah satu obat analgesik paling populer dan dijual dalam jumlah besar. Produksi dunia tahunan parasetamol diperkirakan sekitar 145.000 ton [1]. Konsentrasi parasetamol dalam air limbah akan naik dengan meningkatnya produksi parasetamol. Konsentrasi obat-obatan yang dideteksi pada lingkungan perairan telah dilaporkan berkisar antara ng/L hingga $\mu\text{g/L}$ [2]. Konsentrasi setiap senyawa obat-obatan di dalam pembuangan limbah secara umum kurang dari 1 $\mu\text{g/L}$, meskipun ada beberapa yang berkonsentrasi tinggi telah diukur [3].

Parasetamol adalah turunan para-aminofenol atau p-aminofenol yang disintesis dari asetilasi p-aminofenol dan anhidrida asetat. Turunan p-aminofenol dihidrolisis dalam beberapa kondisi seperti suhu tinggi, suasana asam atau basa. Turunan p-aminofenol adalah pengotor utama dalam persiapan parasetamol yang mungkin terbentuk selama penyimpanan atau selama sintesis parasetamol [4].

Limbah industri farmasi atau limbah obat-obatan biasanya berasal dari proses pencucian peralatan dan produk-produk yang tidak terjual ataupun kadaluarsa. Obat-obatan menimbulkan ancaman terhadap organisme air serta efek yang belum diketahui untuk manusia [5]. Lingkungan yang terkena limbah akan mengalami kerusakan diantaranya penurunan kualitas air, bakteri yang hidup di perairan akan mati, gangguan terhadap kehidupan biotik, dan gangguan estetika. Air limbah yang masuk ke perairan akan menurunkan kadar oksigen sehingga biota di lingkungan perairan akan mati karena kekurangan oksigen.

Beberapa studi telah mengungkapkan mengenai terdapatnya ibuprofen, parasetamol, aspirin, dan karbamazepin di perairan [6]. Konsentrasi senyawa organik tersebut tidak dapat diturunkan hanya dengan degradasi secara alami [7]. Teknik pengolahan kimia banyak muncul dalam beberapa dekade terakhir untuk mendegradasi polutan organik *non-biodegradable*. Proses oksidasi lanjutan atau *Advanced Oxidation Process* (AOPs) termasuk fotokatalisis heterogen merupakan teknik pengolahan yang dilaporkan efektif untuk

mendegradasi limbah obat-obatan di perairan. Hasil akhir pengolahan limbah ini tidak berbahaya, ramah lingkungan, serta menghasilkan CO₂ dan H₂O [8].

Fotokatalisis heterogen seperti semikonduktor TiO₂ efisien untuk mendegradasi senyawa organik. Semikonduktor TiO₂ memiliki nilai celah pita sekitar 3,2 eV dan hanya aktif pada iradiasi ultraviolet. Doping perlu dilakukan untuk memperkecil celah pita agar aktif pada sinar matahari yang jumlahnya melimpah di bumi. Nitrogen dilaporkan sebagai dopan paling efektif karena ukuran atom yang tidak jauh berbeda dengan oksigen dan energi ionisasinya kecil. Doping nitrogen efektif dalam memperkecil celah pita pada TiO₂ [9].

Beberapa penelitian mengenai degradasi senyawa organik menggunakan katalis N-doped TiO₂ telah dilakukan. Penelitian tersebut diantaranya zat warna azo (Direct Red 23 dan Direct Violet) secara ozonolisis, fotolisis dengan sinar UV dan cahaya matahari [10]. Degradasi paraquat dalam pestisida Gramoxone[®] secara fotolisis sinar UV dan cahaya matahari [11].

Penelitian ini dilakukan degradasi senyawa parasetamol berupa zat murni dan tablet generik secara ozonolisis, fotolisis dengan sinar UV dan matahari menggunakan katalis N-doped TiO₂. Ozonolisis menggunakan ozon (O₃) yang dialiri dengan selang pipa pada alat ozonizer. Fotolisis sinar UV menggunakan iradiasi lampu UV ($\lambda = 365 \text{ nm}$) dan fotolisis sinar matahari dilakukan langsung dengan penyinaran matahari serta intensitas matahari diukur menggunakan Lux Meter.

Katalis N-doped TiO₂ yang digunakan untuk degradasi senyawa parasetamol telah disintesis sebelumnya [12]. Pembuatan katalis dilakukan dengan metode perokso sol gel karena menggunakan H₂O₂ sebagai *electron scavenger* yang dapat meningkatkan produksi radikal hidroksil yang aktif mendegradasi senyawa organik [13].

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan dari penelitian ini adalah mengenai berapa persentase senyawa parasetamol yang dapat terdegradasi secara ozonolisis, fotolisis dengan sinar UV dan matahari tanpa dan dengan penambahan katalis.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan metode degradasi secara ozonolisis, fotolisis dengan sinar UV dan matahari tanpa dan dengan penambahan katalis untuk mendegradasi senyawa parasetamol.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang beberapa metode degradasi yang dapat digunakan untuk mendegradasi senyawa parasetamol.

