BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air tersebut harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya (Nugroho, 2008).Berbagai aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya yang berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, dan pertanian akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan pada penurunan kualitas air sungai tersebut, oleh karena itu kuantitas dan kualitas sungai sebagai sumber air harus dipelihara (Suriawiria, 2003).

Sungai merupakan komponen lingkungan yang memiliki fungsi penting bagi kehidupan manusia salah satunya untuk menunjang pembangunan danperekonomian. Akibat peningkatan kegiatan pembangunan diberbagai bidangmaka baik secara langsung ataupun tidak langsung akan menyebabkan kerusakansungai. Pencemaran sungai umumnya berasal dari limbah domestik maupun non domestik dari perumahan, pabrik dan industri. Pencemaran air sungai dan lingkungan sekitarnya perlu dikendalikan seiring dengan laju pembangunan agar fungsi sungai dapat dipertahankan kelestariannya (Yudo, 2010).

Salah satu bahan pencemaran dalam air sungai adalah amonium, amonium berasal dari nitrogen organik yang diuraikan oleh organisme heterotrop.Amonium merupakan kontaminan yangterdapat di tanah maupun air limbah, paparan

http://repository.unimus.ac.id

amonium pada manusia selama 30-60 menit pada konsentrasi 50 ppm menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan yaitu mengganggu pernapasan, iritasi selaput lendir hidung dan tenggorokan, sedangkan pada konsentrasi 5000 ppm menyebabkan kematian (*Agency of Toxic Substances and Disease Registry*, 2004).

Menurut peraturan Daerah Jawa Tengah No.10 tahun 2004 tentang Baku mutu air limbah rumah tangga kadar amonium minimal tidak ada dan kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 0,5 ppm sebagai nitrogen.

Penurunan kadar amonium dapat dilakukan menggunakan metode alami, biologi dan kimia. Penurunan kadar amonium secara alami menggunakan cahaya dari sinar matahari atau lampu ultra violet, abu layang (hasil pembakaran limbah industri gula) dan arang tempurung kelapa. Penurunan kadar amonium secara biologi menggunakan kombinasi kultur aerob dan anaerob. Penurunan kadar amonium secara kimia dapat menggunakan kaporit dan fotokatalis TiO_2 (Slamet dkk., 2003).

Zeolit ZSM-5 mempunyai luas permukaan yang besar dan mempunyai saluran yang dapat menyaring ion atau molekul. Manfaat zeolit yaitu dapat sebagai penyaring molekul, penukaran ion, penyaring bahan, dan katalisator. Adsorbsi ZSM-5 dapat menyerap logam berat khususnya Cr(VI) pada limbah cair memiliki sifat selektif yang tinggi (Mundar, 2014). Metode lain dapat menggunakan metode fotokatalitik yang memerlukan bahan katalis semikonduktor dan radiasi sinar ultraviolet (UV). Beberapa jenis semikonduktor yang dapat dipakai untuk proses fotokatalisisantara lain TiO_2, Fe_2O_3, ZnO, WO_3, atau SnO_2. Hingga saat ini serbuk TiO_2 (terutama dalam

http://repository.unimus.ac.id

bentuk kristal anatase) memiliki aktivitas fotokatalik yang tinggi, stabil dan tidak beracun (Slamet dkk., 2003).

Untuk memaksimalkan kerja TiO_2 dapat ditingkatkan dengan cara mengimpregnasikan TiO_2 ke dalam media pendukung seperti zeolit ZSM-5. Impregnasi adalah upaya yang dilakukan untuk memaksimalkan kerja dari TiO_2 yang dimanfaatkan sebagai katalis yakni dengan aktivasi dan memodifikasi zeolit dengan bahan pengemban logam aktif (Sriatun & Suhartana, 2002).

Titanium dioksida (TiO_2) umumnya digunakan untuk produk tabir surya karena kemampuan mengabsorbsi sinar UV. Selain itu, kemampuan untuk menyerap sinar UV juga dimanfaatkan untuk aplikasi fotokatalisis. Fotokatalis mempunyai fotoaktivitas tinggi yang bersifat stabil terhadap paparan sinar UV. Titanium dioksida (TiO_2) merupakan material semikonduktor yang bersifat non-toksik (Aprilita dkk,2008).

Hasil penelitian Mukaromah, dkk (2015) tentang penggunaan titanium dioksida (TiO_2) sebanyak 20 mg dengan waktu penyinaran 1500 menit dalam 50 ml amonium dengan kadar 30 ppm dapat menurunkan 11,40% amonium, sedangkan sistem zeolit asam menurunkan kadar amonia 54,28 %, zeolit basa 60,13% terimpregnasi TiO_2 menurunkan sebesar 41,17% (Irmanto. Suyata 2007).

Penelitian oleh Agusty (2012) melaporkan tentang penggunaan zeolit terimpregnasi TiO_2 untuk mendegradasi zat warna *congo red*. Adsorpsi fotokatalik *congo red* menggunakan TiO_2 atau zeolit menghasilkan persentase adsorbsi terbesar yaitu

http://repository.unimus.ac.id

81,66%, sementara itu adsorbsi menggunakan zeolit, TiO_2 dan tanpa katalis masing-masing sebesar 80,69; 78,87 dan 57,63%.

Dalam penelitian sebelumnya belum pernah dilaporkan penggunaan Zeolit ZSM-5 yang digabungkan dengan metode fotokatalitik. Zeolit ZSM-5 dapat digunakan untuk menyerap ion amonium, karena memiliki sifat selektif yang tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penurunan ion amonium dalam air menggunakan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 (TiO_2-ZSM-5) dengan variasi konsentrasi dan lama penyinaran.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di rumuskan suatu masalah: "Apakah ada penurunankadar amonium dalam air setelah direndam dengan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 (TiO_2-ZSM-5)berdasarkan variasi konsentrasi dan lama penyinaran?"

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk menurunkan kadar amonium dalam air dengan zeolit ZSM-5 terimpregnasiTiO_2 berdasarkan variasi konsentrasi 0,05% (b/v), 0,10% (b/v), dan 0,15% (b/v) serta lama penyinaran selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam

1.3.2. Tujuan khusus

1. Melakukan kalibrasi spektofotometer dengan menentukan optimasi panjang gelombang (λ) dan waktu kestabilan amonium (NH_4^+).

http://repository.unimus.ac.id

2. Menghitung kadar ionamoniumawal dalam air sebelum penambahan serbuk TiO_2-ZSM-5.
3. Menghitung kadar ion amoniumdalam air setelah penambahan serbukTiO_2-ZSM-5dengan variasi konsentrasi 0,05% b/v, 0,10% b/v, 0,15% b/v dan lama waktu penyinaran selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.
4. Menghitung persentase penurunan kadar ion amoniumdalam air setelah penambahan serbukTiO_2-ZSM-5 berdasarkan variasi konsentrasi 0,05% b/v, 0,10% b/v, 0,15% b/v dan lama waktu penyinaran selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.
5. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi dan lama penyinaran setelah ditambah serbuk TiO_2-ZSM-5 terhadap penurunan kadar ion amonium dalam air.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

1.4.1 Bagi peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan, pengalaman serta wawasan tentang penurunan kadar amonium (NH_4^+) menggunakan serbuk TiO_2-ZSM-5.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian sebagai informasi kepada pembaca lain dan masyarakat luas tentang penurunan kadar amonium (NH_4^+) menggunakan serbuk TiO_2-ZSM-5.

1.4.3 Bagi Bidang Akademik

http://repository.unimus.ac.id

Hasil penelitian sebagai sarana pendidikan dalam melakukan penelitian, menambah sumber kepustakaan, refrensi dan khasanah ilmu tentang penurunan kadar amonium (NH_4^+) menggunakan serbuk TiO_2-ZSM-5 bagi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang.

1.5 Orisinalitas

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti/Penerbit	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	Mukaromah,A,H. Amin,M. Darmawati, S. Jurnal kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, 2010	Penggunaan *self cleaning*fotokatalis TiO_2 dalam mendegradasi amonium (NH_4^+) berdasarkan lama waktu penyinaran	TiO_2 20mg dengan lama waktu penyinaran 1500 menit dalam 50 ml amonium dengan kadar 30 ppm menurunkan 11,40% kadar amonium	Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi dan lama penyinaran menggunakan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 Penelitian berdasarkan waktu penyinaranmenggunakan fotokatalis TiO_2
2	Irmanto.Suyata,Fakultas saint dan teknik Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, 2007	Penurunan kadar amonia, nitrit dan nitrat limbah Cair industri tahu di desa kalisari, cilongok menggunakan sistem zeolit terimpregnasi	Sistem zeolit asam menurunkan kadar amonia 54,28 % zeolit menurunkan 60,13 % zeolit terimpregnasi TiO_2 menurunkan sebesar 41,71 %	Penelitian ini menggunakan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 Penelitian sebelumnya menggunakan zeolit yang

http://repository.unimus.ac.id

		TiO_2		terimpregnasi TiO_2
3	Yulianto Dwi, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, 2016	Penurunan kadar Ion Amonium (NH_4^+) menggunakan fotokatalis titanium dioksida (TiO_2) dengan variasi konsentrasi dan lama waktu penyinaran	Penurunan kadar NH_4^+ tertinggi yaitu 24,26 ± 0,05% diperoleh dengan penambahan TiO_2 0,25% b/v selama waktu penyinaran 60 jam	Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi dan lama penyinaran menggunakan zeolit ZSM-5 teripregnasi TiO_2 Penelitian sebelumnya hanya menggunakan fotokatalis TiO_2

http://repository.unimus.ac.id