

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama yang sangat penting bagi makhluk hidup dalam berbagai hal diantaranya, untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, perikanan, peternakan dan industri. Air memiliki sifat tidak berwarna, tidak berasa, serta tidak berbau dalam kondisi standar. Air merupakan suatu pelarut yang penting karena dapat melarutkan zat kimia seperti gula, garam, asam, dan beberapa jenis gas dan senyawa organik (Slamet, 2007).

Pencemaran air merupakan peristiwa masuknya zat lain ke dalam lingkungan perairan sehingga kualitas air menjadi terganggu. Air yang bersih dapat tercemar oleh berbagai limbah industri, pertanian dan limbah rumah tangga. Bahan pencemar yang berasal dari industri dapat meresap ke dalam air tanah yang menjadi sumber air bagi kehidupan. Air tanah yang tercemar sulit dipulihkan menjadi air bersih, membutuhkan proses pengolahan yang benar (Fatmah, 2011).

Salah satu bahan yang dapat mencemar air adalah nitrat, ion nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat dan termasuk proses yang penting dalam siklus nitrogen yang berlangsung pada kondisi aerob. Permenkes nitrat menyebabkan kualitas air menurun, menurunkan

oksigen terlarut, penurunan populasi ikan, bau busuk, rasa tidak enak. Jika jumlah methamoglobin lebih dari 15% dari total hemoglobin maka akan terjadi suatu keadaan yang disebut sianosis (keadaan dimana seluruh jaringan manusia kekurangan oksigen) (Tresna, 2000). Methemoglobin merupakan suatu hasil oksidasi hemoglobin yang tidak mempunyai kemampuan lagi untuk mengangkut oksigen. Pembentukan MetHb terjadi akibat oksidasi Fe dalam darah dari ferro menjadi ferri. Salah satu senyawa yang mampu mengoksidasi ferro menjadi ferri adalah senyawa nitrat. Nitrat merupakan hasil metabolisme dari siklus nitrogen berikatan dengan atom oksigen (Ruse, 1999).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih dan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 telah ditetapkan bahwa kadar maksimum yang diperbolehkan untuk nitrat adalah sebesar 0,05 mg/l (Menkes,2010).

Ada 2 macam cara untuk menurunkan kadar nitrat yaitu secara alami dan kimia. Penurunan secara alami yaitu dengan menggunakan ampas kopi dapat dibuat menjadi arang aktif untuk digunakan sebagai adsorben. Menurut penelitian Irmanto dan Suyata (2009), tentang penurunan kadar nitrat dalam limbah cair industri tahu menggunakan arang aktif dari ampas kopi pada waktu kontak optimum 30 menit dan pada pH optimum 7 dapat menurunkan kadar nitrat sebesar 86,40%, sedangkan secara kimia menurut penelitian Mukaromah dkk, (2015) tentang penggunaan TiO_2 sebanyak 20 mg dengan waktu penyinaran 1500 menit, dapat menurunkan kadar ammonium sebesar 11,40%.

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. Adsorpsi ZSM-5 dapat menyerap ion nitrat pada limbah cair memiliki sifat selektif yang tinggi (Mukaromah, 2015; Mundar, 2014). Untuk kerja TiO_2 dapat ditingkatkan dengan cara mengimpregnasikan TiO_2 ke dalam media pendukung (TiO_2 -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 mengabsorpsi 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).

Dalam penelitian sebelumnya belum pernah dilaporkan penggunaan Zeolit ZSM-5 yang digabungkan dengan metode fotokatalitik. Padahal zeolit ZSM-5 juga baik digunakan untuk menyerap kadar nitrat, karena memiliki sifat selektif yang tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penurunan kadar Nitrat 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 penurunan kadar nitrat dalam air setelah direndam dengan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 berdasarkan variasi konsentrasi dan lama penyinaran?”

1.3 Tujuan

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menurunkan kadar nitrat dalam air dengan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 berdasarkan variasi konsentrasi 0,05; 0,10 dan 0,15% (b/v) dengan lama penyinaran masing-masing 24, 48 dan 72 jam.

1.3.2. Tujuan Khusus

- 1) Menghitung kadar ion nitrat awal dalam air.
- 2) Menghitung kadar ion nitrat dalam air setelah penambahan TiO_2 -ZSM-5 berdasarkan variasi konsentrasi 0,05; 0,10 dan 0,15% (b/v) dan lama penyinaran masing-masing 24, 48 dan 72 jam.
- 3) Menghitung persentase penurunan kadar ion nitrat dalam air setelah penambahan serbuk TiO_2 -ZSM-5 dengan konsentrasi 0,05; 0,10 dan 0,15% (b/v) dan lama penyinaran masing-masing 24, 48 dan 72 jam.
- 4) Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi dan lama penyinaran setelah ditambah serbuk TiO_2 -ZSM-5 terhadap penurunan kadar ion nitrat dalam air.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman dan mengembangkan wawasan peneliti dalam melakukan suatu penelitian ilmiah tentang penurunan kadar nitrat (NO_3^-) dalam air menggunakan serbuk TiO_2 -ZSM-5.

1.4.2 Hasil penelitian sebagai informasi bagi para pembaca dan masyarakat tentang manfaat TiO_2 -ZSM-5 untuk menurunkan kadar nitrat (NO_3^-) dalam air.



1.5 Orisinilitas Penelitian

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti/ Penerbit	Judul penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan
1	Irmanto, Suyata., Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Jendral Soedirman Purwokerto, 2007.	Penurunan Kadar Amonia, Nitrit, dan Nitrat Limbah Cair Industri Tahu di Desa Kalisari, Cilongok Menggunakan Sistem Zeolit Teraktivasi dan Terimpregnasi TiO ₂	Sistem Zeolit asam menurunkan kadar nitrat sebesar 38,15%, zeolit basa 45,10%, terimpregnasi zeolit menurunkan sebesar 47,40%.	Penelitian ini mengukur variasi konsentrasi dan lama perendaman menggunakan fotokatalis TiO ₂ untuk menurunkan kadar nitrat.
2	Nur Sakina Diniyati Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang 2016	Penurunan kadar nitrat (NO ₃ ⁻) dalam air menggunakan fotokatalis titanium dioxide (TiO ₂) berdasarkan variasi konsentrasi dan lama penyinaran	Penetapan kadar nitrat awal sebesar 15,97±0,05 mg/L. Penurunan kadar nitrat (setelah penyinaran) tertinggi diperoleh 44,71±0,21% dengan penambahan TiO ₂ konsentrasi 0,25% b/v selama penyinaran 60 jam.	Penelitian ini menggunakan Zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO ₂ , sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan TiO ₂
3	Mukaromah, A.H. Amin, M. Darmawati, S. Jurnal kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, 2010	Penggunaan <i>self</i> <i>cleaning</i> fotokatalis TiO ₂ dalam mendegradasi ammonium (NH ₄ ⁺) berdasarkan lama waktu penyinaran	TiO ₂ 20 mg dengan lama waktu penyinaran 1500 menit dalam 50 ml ammonium dengan kadar 30 ppm menurunkan 11,40 % konsentrasi ammonium	Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi dan lama penyinaran menggunakan fotokatalis TiO ₂