



Kandungan Nitrit dan Nitrat Pada Kualitas Air Permukaan

RA. Hoetary Tirta Amalia¹, Annisa Kemala Tasya², Destri Ramadhani³

¹⁾Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang

²⁾³⁾ Mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang

Email: hoetary_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRACT

Research on the content of nitrite on the quality of surface water aims to determine the level of nitrite in the surface water using the UV-Vis spectrophotometry method. Surface water is a rainwater that has a trust and arises back to the surface of the earth. Surface water consists of several types, namely swamps, lakes, and rivers. River is one type of surface water used for various purposes such as households, irrigation, industries, rural and urban activities and life of organisms in an ecosystem. Nitrite includes a transition between ammonia and nitrate. Nitrite is also unstable because of the existence of oxygen. In the natural waters of the nitrite content in it around 0.001 mg / l. If nitrite levels exceed 0.06 mg / L will be toxic for waters organisms. From the results of research that has been conducted can be seen that on AP 1 has a level of 0.0039 mg / L, AP 2 has a level of 0.0024 mg / L, and AP 3 with the highest level of 0.0138 mg / l. Nitrate is the most fully oxidized nitrogen compound and therefore stable against oxidation, but has the potential to become a strong oxidizing agent. The nitrite quality standard is 0.06 mg / L and nitric quality standard is equal to 0.008 mg / l

Keywords: *surface water, nitrite, nitrate, quality standards, spectrophotometry.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan utama yang dibutuhkan manusia ialah air. Air digunakan untuk memenuhi kebutuhan minum, kebutuhan rumah tangga, keperluan industri, dan lain-lain. Tanpa air, manusia dan makhluk hidup lainnya tidak dapat hidup. Tubuh kita sebagian besar terdiri atas air, di mana air dapat berfungsi sebagai alat angkut zat dari bagian tubuh yang satu ke bagian tubuh yang lain. Bertambahnya jumlah penduduk, dengan sendirinya akan menyebabkan naiknya kebutuhan air yang bersih. Badan air permukaan merupakan sumber daya air tawar yang penting baik untuk sistem manusia maupun ekologi. Badan air permukaan memiliki sifat yang dinamis, karena menyusut, mengembang, ataupun mengubah alirannya seiring waktu yang dikarenakan faktor alam dan faktor manusia yang berbeda (Karpatne, 2016) dalam (Chang Huang., 2018). Air merupakan sesuatu yang sangat penting di dalam kehidupan karena semua makhluk hidup di dunia ini memerlukan air. Tumbuhan dan hewan sebagian besar tersusun oleh air. Sel tumbuhan mengandung lebih dari 75% air dan sel hewan mengandung lebih dari 67%. Kurang dari 0,5% air secara langsung dapat digunakan untuk kepentingan manusia (Ristianti., 2004) dalam (Emilia., 2019). Salah satu penyebab menurunnya kualitas air adalah terjadinya alih fungsi lahan. Terjadinya alih fungsi lahan ini sebagai akibat dari meningkatnya jumlah penduduk yang dibarengi dengan meningkatnya kebutuhan di luar sektor pertanian. Kebutuhan-kebutuhan di luar pertanian tersebut dapat berupa pemukiman, pariwisata, industri rumah tangga, peternakan, fasilitas umum, dan lainnya. Dengan adanya perubahan pemanfaatan ini akan menghasilkan limbah, baik padat, cair atau berupa sampah yang kerap kali dibuang ke sungai atau saluran irigasi. Kualitas air irigasi yang buruk dapat membahayakan pertumbuhan tanaman padi dan mengurangi produksi, yang berarti dapat menghambat program swasembada pangan.

Nitrit merupakan unit kimia nitrogen-oksigen yang dijadikan menjadi satu dengan berbagai senyawa anorganik dan organik, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen dilingkungan dan kondisi biologis (Kim, 2012) dalam (Juhong Chen, 2019). Karena terjadi kontaminasi sumber air oleh pupuk, limbah ternak, dan limbah organik lainnya, tidak mengherankan jika di temukan sejumlah kecil ion nitrit dalam sistem air permukaan dan air ta

nah (Liu, 2015) dalam (Juhong Chen, 2019). Ion nitrit dalam jumlah sedikit juga dapat merusak kesehatan manusia. Selain itu, nitrit juga penting dalam biokimia sebagai sumber vasodilator oksida nitrat, dan dalam pengawetan daging sebagai pengawet untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Namun, setelah bereaksi dengan asam amino yang terdegradasi dalam kondisi tertentu, nitrit dapat menjadi karsinogenik. Oleh karena itu, sebagai ukuran keamanan, konsentrasi ion nitrit diperlakukan sebagai parameter kualitas air yang penting.

Nitrat adalah senyawa nitrogen yang paling teroksidasi penuh dan oleh karena itu stabil terhadap oksidasi, tetapi berpotensi menjadi agen pengoksidasi yang kuat. Nitrit dapat dioksidasi menjadi nitrat dengan oksidasi kimia kuat atau oleh bakteri nitrifikasi atau direduksi menjadi nitrogen oksida melalui beberapa jalur enzimatis dan nonenzimatis, menghasilkan energi. Karena bioavailabilitasnya yang tinggi, nitrit / nitrat mampu memainkan peran yang rumit dan kontradiktif sebagai aditif makanan (zat yang ditambahkan ke bahan makanan untuk melakukan fungsi teknologi tertentu) (L Merino, 2019).

Nitrat yang terdapat di dalam sumber air seperti misalnya air sumur gali dan sungai umumnya berasal dari pencemaran bahan-bahan kimia (pupuk urea, ZA, dan lain-lainnya) di bagian hulu. Pencemaran ini diakibatkan oleh tingkat kehilangan pupuk Nitrat yang tinggi, diantaranya melalui proses pencucian dan aliran permukaan. Besarnya kehilangan dari pupuk Nitrat yang diberikan, diperkirakan sekitar 20-30% di India, 25% di Filipina dan 52-71% di Indonesia. Adapun efek racun yang akut dari Nitrat dan Nitrit yakni methemoglobinemia, dimana lebih dari 10% hemoglobin diubah menjadi methemoglobin. Bila konversi ini melebihi angka 70% maka akibatnya sangat fatal. Pengaruh nitrit dalam jumlah besar terhadap tubuh manusia adalah dapat mengakibatkan gastro intestinal, diare campur darah disusul oleh konvulsi, koma, bila tidak ditolong akan menyebabkan kematian. Keracunan kronis dapat menyebabkan depresi umum, sakit kepala. Nitrit akan bereaksi dengan hemoglobin dan akan membentuk Methemoglobin (Met Hb) (Abdurrivai, 2017).

Mustofa (2015) mengatakan bahwa nitrat (NO₃) ialah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk ke perairan

n melalui limbah. Kadar nitrat dapat menurun diakibatkan aktifitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan oleh bakteri akan berubah menjadi nitrat. Proses oksidasi tersebut akan mengakibatkan konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang. Nitrat sangat mudah terlarut dalam air dan memiliki sifat yang stabil. Nitrat merupakan nutrisi yang penting bagi tanaman, tetapi jika berada pada kadar yang berlebihan dapat mengakibatkan masalah kualitas air yang signifikan. Nitrat yang berlebih akan mempercepat eutrofikasi dan menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman air sehingga mempengaruhi kadar oksigen terlarut, suhu, dan parameter lainnya.

Dalam Peraturan Pemerintah No.20/1990 dan Permenkes No.416/1990 tentang Pengendalian Air disebutkan bahwa kadar maksimum yang diperkenankan ada dalam air minum masing-masing untuk nitrat dan nitrit adalah 10 mg/L dan 1 mg/L sedangkan pada Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air menyebutkan syarat maksimal untuk beban nitrit pada air adalah 0,06 mg/L. Menurut peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Air dikatakan tercemar apabila warna, rasa, baunya tidak seperti air bersih pada umumnya, salah satu sumber dari air bersih yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan adalah air sungai, air sungai adalah air permukaan yang mengalir dipermukaan bumi.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar nitrit dan kadar nitrat pada air permukaan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Provinsi Sumatera Selatan

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan yakni sebagai berikut: Spektrofotometer sinar tampak dengan kuvet silica, Labu ukur (50 mL; 250 mL; 500 mL dan 1000 mL), pipet volumetrik (1 mL; 2 mL; 5 mL; 10 mL dan 50 mL;), pipet ukur 5 mL, gelas piala 200 mL dan 400 mL, erlenmeyer 250 mL; dan neraca anal

itik, gelas ukur 50 ml. Adapun bahan yang digunakan yakni sebagai berikut : Air suling bebas nitrit, Glass wool, Kertas saring bebas nitrit berukuran pori 0,45 μ , Larutan sulfanilamida, $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}_2$, Larutan NED Dihidroklorida, reagen DPD Free Chlorine.

Cara Kerja

Adapun cara kerja pada penelitian nitrit, yaitu:

1. Pipet 50 mL contoh uji, masukkan kedalam gelas piala 200 mL.
2. Tambahkan 1 mL larutan sulfanilamida, kocok dan biarkan 2 menit sampai dengan 8 menit.
3. Tambahkan 1 mL larutan NED dihidrochlorida, kocok biarkan selama 10 menit dan segera lakukan pengukuran (pengukuran tidak boleh dilakukan lebih dari 2 jam).
4. Baca absorbansinya di spektrofotometer pada panjang gelombang 543 nm

Adapun cara kerja pada penelitian nitrat, yaitu:

1. Mulai program 353 Nitrate MR PP
2. Siapkan sample: tuangkan 10 ml sample dalam ke dalam erlenmeyer 50 ml
3. Tambahkan 1 powder pillow ke dalam erlenmeyer
4. Mulai timer instrument. Waktu reaksi 1 menit dimulai
5. Letakkan sumbat di erlenmeyer. Kocok Erlenmeyer dengan kuat sampai penghitung waktu berakhir. Beberapa (reagent) bahan padat tidak akan larut. Reagent yang tidak larut tidak akan mempengaruhi hasil.
6. Mulai timer instrument. Waktu reaksi 5 menit dimulai. Warna kuning ambar (kuning pucat) jika nitrat ada.
7. Siapkan blanko: isi erlenmeyer kedua dengan 10 ml air deionisasi
8. Ketika penghitung waktu berhenti bersihkan dinding kuvet blanko
9. Masukkan kuvet blanko ke kedudukan kuvet
10. Tekan ZERO, layar menunjukkan 0,0 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$
11. Masukkan sample yang sudah disiapkan ke dalam kedudukan kuvet
12. Dalam 2 menit setelah waktu berakhir masukkan kuvet yang berisi sample yang telah disiapkan ke dalam kedudukan kuvet.
13. Tekan read, hasil, hasil menunjukkan dalam satuan mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari penelitian kandungan nitrit yang telah dilakukan, yaitu:

Kode Sampel	Baku Mutu*	Kadar mg/L	Ket **
AP. 1	0,06	0,0039	AP
AP. 2	0,06	0,0024	AP
AP. 3	0,06	0,0138	AP
Kode Sampel	Baku Mutu*	Kadar mg/L	Ket **
AP. 1	10	0,9	AP
AP. 2	10	0,8	AP
AP. 3	10	0,8	AP

Baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021

** AP = Air Permukaan

PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di dapatkan hasil yakni, dapat dilihat pada tabel pertama yaitu hasil penelitian kandungan nitrit pada air permukaan satu, dua, dan tiga memiliki kadar nitrit yang normal dan tidak melebihi baku mutu yang telah ditentukan. Karena nitrit mempunyai baku mutu sebesar 0,06 mg/L. Pada tabel kedua hasil menunjukkan bahwa pada air permukaan satu, dua, dan tiga kadar nitrat yang terkandung rendah dan tidak membahayakan. Jika kadar nitrat melebihi baku mutu yang telah ditentukan, maka akan berakibat fatal dan menyebabkan gangguan kesehatan. Nitrat mempunyai baku mutu sebesar 10 mg/L.

Dalam PP No. 82 Tahun 2001, pencemaran air merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi ataupun komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Bila air sudah tercemar, maka akan ada perubahan pada air tersebut dari kondisi alamiahnya ke kondisi dimana secara fisik air tersebut akan berubah warna, berbau, dan berasa. Salah satu parameter kimia untuk

k menentukan air tersebut tercemar adalah parameter nitrogen seperti nitrat, nitrit, dan amoniak. Baku mutu nitrogen yang dipersyaratkan di dalam PP No 82 tahun 2001 untuk air Kelas I (kelas air yang dapat langsung dikonsumsi sebagai air minum) adalah; Nitrit = 0,06 mg/L, Nitrat = 10 mg/L dan Amoniak = 0,5 mg/L. Di dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 tentang persyaratan kualitas air minum, kadar maksimum Nitrat yang diperbolehkan 50 mg/L, Nitrit 3 mg/L, dan Amoniak 1,5 mg/L. Pencemaran air dapat ditandai oleh turunnya mutu, baik air daratan (sungai, danau, rawa, dan air tanah) maupun air laut sebagai suatu akibat dari berbagai aktivitas manusia modern saat ini sangat beragam sesuai karakteristiknya (Rossi, 2017).

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian teroksidasi. Nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar, melainkan dalam limbah yang sudah basi atau lama. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrat. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif dan banyak dipergunakan di pabrik-pabrik. Nitrit tidak tetap dan dapat berubah menjadi amoniak atau dioksidasi menjadi nitrat. (Ginting, 2007). Pengaruh nitrit pada kesehatan manusia yaitu, dapat menyebabkan methemoglobinemia dan efek racun kandungan nitrit dalam air lebih besar dari 0 (nol) mg/l. Nitrit sangat berbahaya untuk tubuh manusia khususnya bagi bayi di bawah umur 3 bulan, karena dapat menyebabkan methemoglobinemia yaitu kondisi di mana nitrit akan mengikat haemoglobin (Hb) darah sehingga menghalangi ikatan Hb dengan oksigen. Dalam UU No 82 tahun 2001 mengenai kualitas air dan pengendalian pencemaran air, disebutkan bahwa baku mutu cemaran nitrat sebagai N sebesar 0,06 mg/l.

Menurut Afidin (2021), menyatakan bahwa nitrat merupakan senyawa yang dapat larut dalam air, senyawa ini merupakan bentuk senyawa nitrogen yang stabil, senyawa ini diperoleh melalui oksidasi yang sempurna senyawa nitrogen diperairan, keberadaan nitrat pada sungai disebabkan karena adanya amonia yang bisa berasal dari alam sendiri atau buangan dari manusia, adanya nitrat berlebih menyebabkan oksigen menjadi berkurang yang menyebabkan populasi ikan menurun, bau busuk, dan rasa air menjadi tidak enak.

Nitrat merupakan elemen kunci dalam siklus nitrogen karena hubungan antara proses nitrifikasi dan denitrifikasi (Korostynska & Al-Shamma' a, 2012). Tingkat nitrat dalam air berfluktuasi menurut musim, dan tingkat nitrat yang lebih tinggi juga terjadi setelah hujan lebat. Dampak utama dari nitrat pada badan air tawar adalah pemupukan tanaman dan gulma yang dapat menyebabkan kadar oksigen terlarut menjadi rendah (Ismail, 2011). Menurut Merian (2016) menyatakan bahwa sebelum menjadi nitrat, bentuk nitrat pertama kali adalah ammonia yang dioksidasi menjadi nitrit, kemudian menjadi nitrat. Nitrit merupakan hasil oksidasi dari ammonia dengan bantuan bakteri Nitrosomonas dan Nitrat merupakan hasil dari oksidasi Nitrit dengan bantuan bakteri Nitrobacter. Bakteri tersebut akan optimal melakukan proses nitrifikasi pada pH 7,0 - 7,3. Aktifitas nitrifikasi di dalam sungai akan menguras kadar oksigen terlarut sehingga menciptakan kondisi anaerobik (Dike, 2010).

Beban pencemaran air permukaan itu sendiri bersumber dari kegiatan manusia, seperti limbah black water (kotoran manusia) dan limbah grey water (limbah cair bekas mandi, cuci dan dapur). Air sungai dapat tercemar karena diasumsikan semakin dekat jarak antara pemukiman dengan sungai, semakin besar kontribusinya terhadap beban pencemaran. Penduduk yang tinggal di sepanjang bantaran DAS sebagian besar membuang limbahnya ke sungai secara langsung (Yushi Rahayu, 2018).

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa, pada nilai kadar nitrit di air permukaan dan air sungai memiliki nilai yang normal dan tidak melebihi baku mutu yang telah ditentukan serta layak untuk dipergunakan. Sedangkan pada nilai kadar nitrat di air permukaan dan air sungai memiliki nilai yang rendah akan tetapi tidak membahayakan bagi lingkungan maupun manusia dan juga tidak melebihi baku mutu yang telah ditentukan. Nitrit itu sendiri memiliki baku mutu sebesar 0,06 mg/L dan baku mutu nitrat sebesar 10 mg/L.

REFERENSI

Abdurrivai, S. N. (2017). Hubungan Kandungan Nitrat (NO₃) dan Nitrit (NO₂) Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali Di Kel. Bangkala Kec. Manggala Kota Makassar. *Jurnal Sulolipu*, 17 (2): 2.

Afidin, K. d. (2021). Analisis Kandungan Nitrat dan Nitrit Serta Total Bakteri Coliform Pada Air Sungai di PT Sucofindo Semarang. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6 (1): 23-27.

Chang Huang., Y. C. (2018). *Detecting, extracting and monitoring surface water from space using optical sensors*. China: College of Urban and Environmental Sciences, Northwest University.

Dike, N. I. (2010). Nitrate and Phosphate Levels in River Jakara, Kano State, Nigeria. *Science World of Journal*, vol 5 no 3, 23-27.

Emilia., I. (2019). Analisa Kandungan Nitrat dan Nitrit Dalam Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Indobiosains*, 1 (1): 38-44.

Ismail, Z. (2011). Monitoring Trends of Nitrate, Chloride and Phosphate Levels in an Urban River. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, vol 3 no 7, 132-138.

Juhong Chen, S. P. (2019). *Highly Sensitive and Selective Detection of Nitrite Ions Using Fe₃O₄ SiO₂/Au Magnetic Nanoparticles by Surface-Enhanced Raman Spectroscopy*. United States: Department of Food Science, University of Massachusetts.

Karpatne, A. A. (2016). Global monitoring of inland water dynamics: state of the art, challenges, and opportunities. *Computational sustainability*, 121-147.

Kim, K. K. (2012). Selective detection of aqueous nitrite ions by surface enhanced Raman scattering of 4-aminobenzenethiol on Au. *Analyst*, 137 (16), 3836-3840.

Korostynska, O. M., & Al-Shamma' a, A. (2012). Monitoring of Nitrates and Phosphates in Wastewater: Current Technologies and Further Challenges. *International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems*, vol 5 no 1, 149-176.

L Merino, U. O. (2019). Analysis of Nitrite and Nitrate in Foods: Overview of Chemical, Regulatory and Analytical Aspects . *Analysis of Nitrite and Nitrate in Foods*, 81 (65), ISSN 1043-4526.

Liu, X. T. (2015). Nitrite-Triggered Surface Plasmon Assisted Catalytic Conversion of p-Aminothiophenol to p,p'-Dimercaptoazobenzene on Gold Nanoparticle: Surface-Enhanced Raman Scattering Investigation and Potential for Nitrite Detection. *Anal. Chem*, 87(1), 499-506.

Merian, R. D. (2016). Analisis Kualitas Perairan Muara Sungai Dumai ditinjau dari Aspek Fisika, Kimia, dan Biologi. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, vol 3 no 2, 107-112.

Mustofa, A. (2015). Kandungan Nitrat dan Fosfat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek*, 6 (1): 13-19.

Risianti., W. d. (2004). Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 3 (1): 64-73.

Rossi, P. (2017). Kadar Nitrit Pada Sumber Air Sumur Di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 55-61.

Yushi Rahayu, I. J. (2018). Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung Dari Sektor Domestik . *Jurnal Rekayasa Hijau*, 1 (2): 62-70.