

**Kata Kunci:**

Nitrat;
Sungai;
Baku Mutu

Keywords:

Nitrate;
River;
Quality Standards

INDEXED IN

Crossref
Google Scholar
Garba Rujukan Digital: Garuda

**CORRESPONDING
AUTHOR**

Rista Arnanda
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Raden Fatah Palembang
Indonesia

EMAIL

ristaarnanda2601@gmail.com

OPEN ACCESS

e ISSN 2623-2022



Copyright (c) 2023 Jurnal Kolaboratif Sains

Analisis Kadar Nitrat dalam Air Sungai dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible

Analysis of Nitrate Levels in River Water Using a UV-Visible Spectrophotometer

Rista Arnanda

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Abstrak: Nitrat merupakan salah satu parameter kimia yang menentukan kualitas perairan sungai. Nitrat dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup jika kadarnya melebihi ambang batas. Menurut PP No. 22 Tahun 2021 standar baku mutu nitrat <10 mg/L. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif berdasarkan pada instruksi kerja nomor 15.46/IK-LL/2021 secara spektrofotometer portable untuk mengetahui analisis hasil pengujian kadar nitrat dalam air sungai dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai kadar nitrat sungai B melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 11.69 dan 10.79 mg/L untuk hulu dan hilirnya, sedangkan nilai kadar nitrat pada hulu dan hilir sungai A memenuhi standar baku mutu sebesar 3.39 dan 2.89 mg/L.

Abstract: Nitrate is one of the chemical parameters that determine the quality of river waters. Nitrate can disrupt aquatic ecosystems and living things if the levels exceed the threshold. According to Government Regulation no. 22 of 2021 the quality standard for nitrate is <10 mg/L. This research was carried out using a quantitative method based on work instructions number 15.46/IK-LL/2021 using a portable spectrophotometer to find out the analysis of the results of testing nitrate levels in river water using a UV-Visible spectrophotometer. The results of the study can be concluded that the value of nitrate content in river B exceeds the quality standard that has been set, namely 11.69 and 10.79 mg/L for the upstream and downstream, while the value of nitrate content in the upstream and downstream of river A meets the quality standard of 3.39 and 2.89 mg/L.

Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)

Volume 6 Issue 3 Maret 2023

Pages: 181-184

LATAR BELAKANG

Sungai merupakan ekosistem yang penting bagi kehidupan makhluk hidup dan lingkungan sekitarnya. Sungai memberi manfaat bagi kehidupan manusia di sekitarnya serta kehidupan organisme di dalam perairan. Peranan sungai bagi aktivitas manusia berkaitan dengan kehidupan organisme. Adanya aktivitas manusia yang memanfaatkan perairan sungai tidak hanya berdampak bagi kehidupan organisme namun bagi kualitas air sungai tersebut (Rumanti, Rudiyaniti, dan Niti Suparjo 2014).

Pemanfaatan perairan sungai yang mampu menurunkan kualitas air yaitu dengan menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan terakhir dari beranekaragam jenis limbah tergantung pada lingkungan sekitar sungai, seperti semakin banyaknya limbah yang dihasilkan oleh manusia lewat aktivitas kegiatan rumah tangga, pertanian, industri dan kegiatan lain sehingga dapat menurunkan kualitas air (Mahyudin, Soemarno, dan Budi Prayogo 2015).

Diantara beragam limbah yang dapat mencemari lingkungan ada yang disebut limbah domestik. Berdasarkan badan ekologi dan konservasi lahan basah limbah domestik terdapat dua kategori yang membedakan air limbah domestik. Pertama yaitu air limbah domestik yang dihasilkan dari tinja, air seni, sabun dan *shampoo*; kedua, pencemaran limbah domestik berisi beberapa bahan yang dapat mencemari air sungai dan mengakibatkan penurunan kualitas air sungai diantaranya lain seperti BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), amonia, fosfat, nitrat, deterjen, dan tinja (Yudo 2010).

Salah satu parameter pencemaran air adalah kadar nitrat (NO_3^-). Nitrat (NO_3^-) adalah salah satu parameter kimia yang merupakan bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Kadar nitrat dapat menurun karena aktivitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan oleh bakteri akan berubah menjadi nitrat.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 standar baku mutu nitrat dari kelas 1 sampai kelas 4 berturut-turut adalah 10, 10, 20, dan 20 (dalam satuan mg/L). Keberadaan nitrat dalam air yang melebihi ambang batas dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya, seperti penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan dan memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya yang lebih umum dikenal dengan istilah *Harmful Algae Blooms* atau HABs (Risamasu dan Budi Prayitno 2011). Oleh karena itu, diperlukan adanya pengujian kadar nitrat dalam air sungai.

TINJAUAN LITERATUR

Nitrat (NO_3^-) merupakan bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Kadar nitrat dapat menurun karena aktifitas mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan oleh bakteri akan berubah menjadi nitrat. Proses oksidasi tersebut akan menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang (Mustofa 2015). Sumber utama zat hara nitrat berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses-proses penguraian, pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan dan sisa organisme mati. Selain itu juga tergantung pada keadaan sekeliling diantaranya sumbangan dari daratan melalui aliran sungai di wilayah tersebut. Kadar nitrat yang melebihi ambang batas dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi sehingga menstimulir pertumbuhan fitoplankton dengan cepat/*blooming* (Simanjuntak 2012). Toksisitas nitrat secara tidak langsung di perairan adalah karena nitrat dapat membantu pertumbuhan alga secara berlebihan yang dikenal dengan "*algae bloom*" yang dapat mengakibatkan kadar oksigen terlarut dalam air berkurang, sehingga mengganggu ekosistem di perairan (Juliasih et al. 2017).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode kuantitatif. Pengujian nitrat (NO_3^-) yang digunakan sesuai dengan dokumen instruksi kerja nomor 15.46/IK-LL/2021 secara spektrofotometer portable. Sampel yang diuji berupa 4 sampel air permukaan sungai yaitu 2 (dua) yang berasal dari hulu dan hilir sungai A dan 2 (dua) yang berasal dari hulu dan hilir sungai B.

HASIL

Tabel 1. Kadar dan Baku Mutu Sampel Air Sungai

No	Kadar (mg/L)	Sampel	Baku Mutu (mg/L)				Keterangan
			Kls I	Kls II	Kls III	Kls IV	
1.	3,39	Hulu Sungai A					Tidak melebihi nilai baku mutu
2.	2,89	Hilir Sungai A	10	10	20	20	Tidak melebihi nilai baku mutu
3.	11,69	Hulu Sungai B					Melebihi nilai baku mutu
4.	10,79	Hilir Sungai B					Melebihi nilai baku mutu

Sumber : Data Pribadi (2021)

Berdasarkan pada tabel di atas terdapat 2 (dua) data perbandingan nilai kadar nitrat untuk 2 (dua) air permukaan sungai yaitu hulu dan hilir Sungai A dan Sungai B yang merujuk pada standar baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021.

DISKUSI

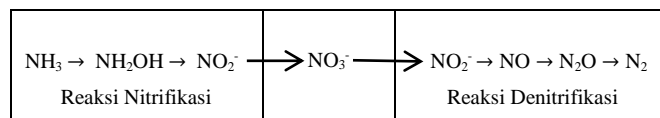
Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan pada sampel air permukaan sungai untuk pengujian kadar nitrat diperoleh hasil bahwa sampel nomor 1 sampai 4 memiliki kadar nitrat yang berbeda-beda. Dari keempat nilai tersebut sampel nomor 1 dan 2 (hulu dan hilir sungai) memenuhi syarat baku mutu kelas I yang mana nilai kadar nitrat dalam air sungai <10 mg/L. Sedangkan untuk sampel nomor 3 & 4 melebihi syarat baku mutu baik kelas I maupun kelas II.

Pada masing-masing sampel air permukaan sungai berdasarkan pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar nitrat bagian hulu pada sungai A dan B lebih tinggi daripada kadar nitrat bagian hilirnya. Selisih kadar nitrat pada sungai A dari hulu ke hilir adalah 0,5 mg/L, sedangkan untuk sungai B selisihnya dari hulu ke hilir adalah 0,9 mg/L. Sumber nitrat dapat berupa limbah industri dan limbah domestik. Bagian hulu sungai cenderung memiliki nilai nitrat yang cukup tinggi karena didominasi oleh kawasan domestik dan industri.

Pada sampel air permukaan sungai A, nilai kadar nitrat tidak melebihi standar baku mutunya. Hal ini disebabkan rendahnya oksigen terlarut yang ada pada air permukaan sungai yang akan membuat terjadinya reaksi denitrifikasi. Dalam keadaan anaerob reaksi nitrifikasi tidak dapat berlangsung. Sehingga hal tersebut membuktikan bahwasanya reduksi nitrat dapat meningkat dalam kondisi oksigen terlarut yang rendah (0 hingga 2 mg/L) (Aswadi 2006). Sedangkan untuk sampel air permukaan sungai B, melebihi dari standar baku mutu yang mana hal ini berkaitan dengan oksigen terlarut juga, jika oksigen terlarut dalam badan air tinggi, maka akan menghasilkan nitrat yang tinggi juga (Rosmeiliyana dan Wardhani 2021). Dengan demikian, artinya hubungan antara konsentrasi oksigen terlarut dan nitrat dalam air adalah berbanding lurus.

Sungai di hilir memiliki kadar nitrat yang lebih rendah daripada di hulu disebabkan karena di bagian hulu sangat dekat dengan kawasan domestik dan industri. Selain itu, penyebab lainnya dapat diasumsikan karena terjadinya reaksi denitrifikasi, yang mana reaksi tersebut bergantung kepada kadar oksigen terlarutnya. Air permukaan sungai di hilir pada sampel uji memiliki kondisi oksigen terlarut yang rendah sehingga reduksi nitrat meningkat yang menyebabkan nitratnya dapat terurai di air menjadi nitrit, lalu reduksi nitrit menjadi nitrit oksida, nitrit oksida menjadi nitrous oksida, dan reduksi nitrous oksida menjadi gas nitrogen (reaksi denitrifikasi).

Reaksi nitrifikasi adalah reaksi oksidasi, proses yang mengoksidasi ammonia menjadi nitrit atau nitrat. Sedangkan denitrifikasi merupakan reaksi reduksi nitrat menjadi N_2 dalam bentuk gas dalam kondisi oksigen rendah atau anaerob. Berikut penggambaran reaksi nitrifikasi maupun denitrifikasi :



KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa hasil pengujian kadar nitrat pada air permukaan sungai A memenuhi standar baku mutu yaitu sebesar 3,39 dan 2,89 mg/L pada hulu dan hilirnya, sedangkan kadar nitrat pada air permukaan sungai B melebihi standar baku mutu yaitu sebesar 11,69 dan 10,79 mg/L pada hulu dan hilirnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswadi, Muhammad. 2006. "Pemodelan Fluktuasi Nitrogen (Nitrit) Pada Aliran Sungai Palu." *Jurnal SMARTek* 4(2): 112–25.
- Juliasih, Ni Luh Gede Ratna, Diky Hidayat, Muhammad Prasetio Ersas, dan Rinawati. 2017. "Penentuan Kadar Nitrit dan Nitrat pada Perairan Teluk Lampung sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Perairan." *Analit: Analytical and Environmental Chemistry* 2(02): 47–56.
- Mahyudin, Soemarno, dan Tri Budi Prayogo. 2015. "Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang." *J-PAL* 6(2): 105–14.
- Mustofa, Arif. 2015. "Kandungan Nitrat dan Pospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai." *Jurnal Disprotek* 6(1): 13–19.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. 2021. "Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup." *Sekretariat Negara Republik Indonesia*: 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>.
- Risamasu, F. J. L., dan Hanif Budi Prayitno. 2011. "Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan." *Jurnal Ilmu Kelautan* 16(3): 135–42.
- Rosmeiliyana, dan Eka Wardhani. 2021. "Analisis Kualitas Air Sungai Cisangkan Kota Cimahi Provinsi Jawa Barat." *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan* 7(1): 18–32.
- Rumanti, Menur, Siti Rudiyaniti, dan Mustofa Niti Suparjo. 2014. "Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan." *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources* 3(1): 168–76.
- Simanjuntak, Marojahan. 2012. "Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah." *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 4(2): 290–303.
- Yudo, Satmoko. 2010. "Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Paramater Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli." *Jurnal Air Indonesia* 6(1): 34–42. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/view/2452/2063>.