

Analisis kadar nitrit pada air sumur menggunakan spektrofotometer UV-Vis di Laboratorium Lingkungan Hidup Makassar

Yunita Aguslianti¹, Fatmawati Nur^{1*}, Rosmah²

¹Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

²UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Selatan

*Corresponding author: Jl. HM. Yasin Limpo 36 Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92113

E-mail addresses: fate.nurkhalik@uin-alauddin.ac.id

Kata kunci

Air Sumur
Methemoglobinemia
Kandungan Nitrit
Spektrofotometer
Standar kualitas air minum

Keywords

Drinking water quality standards
Methemoglobinemia
Nitrite Content
Well water
Spectrophotometer

Diajukan: 30 Desember 2022

Ditinjau: 8 Maret 2023

Diterima: 24 Desember 2023

Diterbitkan: 30 Desember 2023

Cara Sitasi:

Y. Aguslianti, F. Nur, R. Rosmah,
"Analisis kadar nitrit pada air sumur menggunakan spektrofotometer UV-Vis di Laboratorium Lingkungan Hidup Makassar", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 3, no. 3, pp. 143-148, 2023.

Abstrak

Air merupakan salah satu senyawa yang memiliki peranan penting bagi kehidupan. Manusia banyak memanfaatkan air untuk kehidupan sehari-hari. Salah satu sumber air yang banyak dikonsumsi oleh manusia adalah air yang berasal dari sumur gali. Air sumur memiliki banyak kelemahan karena dapat terkontaminasi oleh zat-zat mineral berbahaya salah satunya ialah air memiliki banyak kandungan nitrit. Nitrit dapat menyebabkan methemoglobinemia yang berbahaya bagi kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar nitrit pada air sumur menggunakan spektrofotometer dan mengetahui batas deteksi berdasarkan SNI. Metode penelitian ini berupa penelitian deskriptif berbasis laboratorium dan berdasarkan pengujian SNI. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu kadar nitrit yang diperoleh dari sampel air sumur berkisar antara -0,015 - 0,016 mg/L, dan dapat dikatakan masih memenuhi standar mutu Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 yaitu kurang dari 1 mg/L sehingga air sumur tersebut dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Abstract

Water is a compound that has an important role for life. Humans use a lot of water for everyday life. One source of water that is widely consumed by humans is water that comes from dug wells. Well water has many weaknesses because it can be contaminated by dangerous mineral substances, one of which is that water contains a lot of nitrite. Nitrites can cause methemoglobinemia which is dangerous to health. The aim of this research is to determine nitrite levels in well water using a spectrophotometer and determine the detection limit based on SNI. This research method is laboratory-based descriptive research and based on SNI testing. The results obtained in this research are that the nitrite content obtained from well water samples ranges from -0.015 - 0.016 mg/L, and it can be said that it still meets the quality standards of Minister of Health Regulation Number 32 of 2017, namely less than 1 mg/L so that the well water can be used. in everyday life.

Copyright © 2023. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu komponen penting bagi kehidupan karena menjadi sumber pokok bagi kehidupan makhluk hidup. Air yang bersih layak dikonsumsi dan harus memenuhi standar kualitas yang mengacu pada Permenkes Nomor 416/MENKES/IX/1990 [1]. Air bersih merupakan salah satu dambaan terutama bagi manusia karena banyak diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, keperluan industri, maupun keperluan pertanian serta lain sebagainya [2]. Air dari sumur gali merupakan salah satu sumber air yang banyak

dimanfaatkan oleh masyarakat baik dalam mengantisipasi kekurangan pasokan air minum, maupun untuk keperluan lainnya [3].

Air tanah memiliki banyak kelemahan terutama untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Air tanah dapat tercemar dan mengandung berbagai zat-zat yang berbahaya atau beracun [4]. Beberapa parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas air diantaranya parameter fisik (bau, suhu, jumlah zat terlarut, dan *total suspended solid*), parameter kimia (nitrat, nitrit, besi, sulfat, amoniak, salinitas, pH, zat organik) dan parameter mikrobiologi (*E. coli* dan total koliform) [5]. Salah satu parameter yang dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat ialah potensi tercemar nitrit. Nitrit merupakan salah satu senyawa kimia yang memiliki berbagai bentuk anorganik dan organik dan merupakan bagian dari siklus nitrogen [6]. Kadar nitrit dalam air sumur memiliki konsentrasi yang tinggi akibat dari kontaminasi limbah organik dari industri. Kadar nitrit yang tinggi pada air dapat menyebabkan methemoglobinemia dan membahayakan kesehatan [7]. Methemoglobinemia atau *Blue Baby Syndrome* merupakan kondisi menurunnya kemampuan darah di dalam tubuh membawa oksigen sehingga mengakibatkan kurangnya suplai oksigen di berbagai bagian tubuh yang disebabkan terjadinya peningkatan MetHb. Hal tersebut disebabkan karena terjadinya oksidasi hemoglobin yang mengubah hemoglobin (Fe^{2+}) menjadi methemoglobin (Fe^{3+}). Efeknya pada tubuh yaitu menyebabkan sianosis, hipoksemia jaringan dan dalam kasus yang parah dapat menyebabkan kematian [8].

Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kadar nitrit yaitu menggunakan metode spektrofotometri. Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi suatu sampel. Metode spektrofotometri memiliki prinsip dasar yaitu pengukuran serapan sinar elektromagnetis pada panjang gelombang tertentu, sehingga diperoleh nilai absorbansi [9.] Analisis kadar nitrit menggunakan spektrofotometer didasarkan pada reaksi Griess dimana nitrit dalam suasana asam akan membentuk senyawa azo yang berwarna merah keunguan. Senyawa azo yang terbentuk selanjutnya akan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 500-600 nm [10].

Berdasarkan uraian latar belakang dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kadar nitrit pada air sumur menggunakan spektrofotometer untuk mengetahui kandungan nitrit pada air sumur dan batas deteksi berdasarkan SNI. Hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai data untuk menentukan kelayakan air sumur yang diuji untuk dikonsumsi oleh masyarakat sehingga tidak membahayakan kesehatan.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada riset ini yaitu jenis penelitian deskriptif berbasis laboratorium. Penelitian analisis kadar nitrit pada air sumur dilakukan sesuai prosedur pengujian SNI 06-6989.9-2004. Prinsip uji nitrit yaitu nitrit akan bereaksi dengan sulfanilamida dan NED dihidroklorida dalam suasana asam pada pH 2,0 – 2,5 membentuk senyawa azo berwarna merah keunguan.

Instrumentasi. Alat dan bahan yang digunakan yaitu Spektrofotometer UV-Vis, gelas ukur, labu ukur, pipet ukur, gelas *beaker*, erlenmeyer, neraca analitik, botol bening, botol gelap, aquades, larutan sulfanilamida, HCl pekat, larutan NED dihidroklorida, larutan baku nitrit dan sampel air sumur yang akan diuji.

Pembuatan Larutan. Larutan uji yang pertama dibuat yaitu larutan sulfanilamida, sebanyak 5 gram sulfanilamida ditimbang dan dicampurkan dalam 300 ml aquades dan 50 ml HCl pekat lalu diencerkan dengan aquades hingga 500 ml. Larutan kedua yaitu NED Dihidroklorida, sebanyak 500 mg *N-(1-naphthyl) ethylene diamine dihydrochloride* (NED Dihidroklorida) dilarutkan dalam aquades dan disimpan dalam botol gelap. Larutan ketiga

yaitu larutan induk nitrit, sebanyak 1.232 gram NaNO_2 dilarutkan dalam aquades sampai 1000 ml, larutan ini memiliki kadar 250 mg/L $\text{NO}_2\text{-N}$. Larutan keempat yaitu larutan intermedia, larutan induk diencerkan dengan aquades hingga mempunyai kadar nitrit 50 mg/L $\text{NO}_2\text{-N}$. Larutan Kelima yaitu larutan baku nitrit, larutan intermedia yang diencerkan dengan aquades memiliki kadar nitrit 0,50 mg/L $\text{NO}_2\text{-N}$. Terakhir yaitu pembuatan larutan standar, larutan baku nitrit dipipet sebanyak masing-masing 0 ml, 0.5 ml, 1 ml, 5 ml, 12,5 ml, 25 ml dan 40 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml. Kemudian ditambahkan aquades hingga tanda tera dan memperoleh konsentrasi 0 ppm, 0.01 ppm, 0.02 ppm, 0.10 ppm, 0.25 ppm, 0.50 ppm dan 0.80 ppm.

Pengujian. Pengujian nitrit dilakukan berdasarkan prosedur pengujian SNI. Sebanyak 50 ml sampel diambil menggunakan gelas ukur dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Kemudian dibuat blanko (aquades 50 ml) dan spike (40 ml sampel + 10 ml larutan baku nitrit). Selanjutnya ditambahkan larutan sulfanilamida 1 ml dan ditunggu hingga 2-8 menit. Lalu tambahkan NED Dihidroklorida 1 ml dan ditunggu hingga 10 menit. Setelah itu dilakukan pembacaan pada spektrofotometer pada panjang gelombang 543 nm.

Perhitungan. Hasil pembacaan absorbansi pada larutan standar dimasukkan ke dalam kurva kalibrasi. Kadar nitrit pada hasil spektrofotometer adalah hasil pembacaan konsentrasi dari kurva kalibrasi. Perhitungan dilakukan dengan menghitung persen temu balik dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ recovery} = \frac{(E-F)(100\%)}{G}$$

Keterangan:

E : Kadar sampel spike (mg/L)

F : Kadar sampel non spike (mg/L)

G : kadar sampel yang ditambahkan (*target value*) (mg/L)

$$G = (y)(z)/v$$

Keterangan:

y : volume larutan baku yang ditambahkan (ml)

z : kadar larutan baku (mg/L)

v : volume akhir sampel yang dispiked (ml)

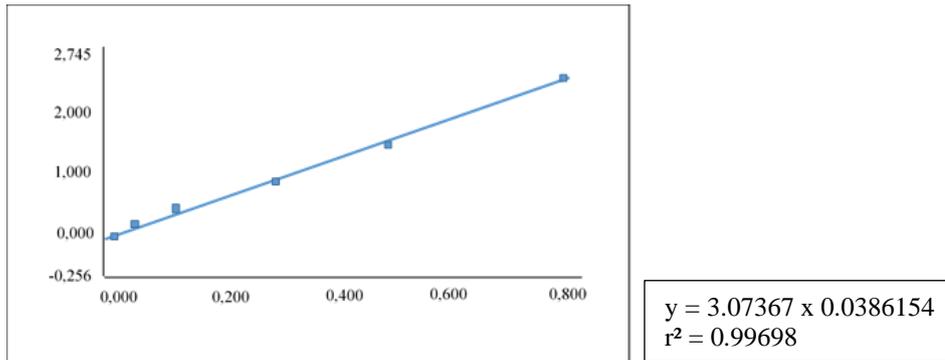
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi pada larutan standar nitrit diperoleh data yang ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar nitrit selanjutnya disajikan dalam bentuk kurva standar (Gambar 1). Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi sampel air sumur, yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar nitrit

Kode Sample	Konsentrasi	Absorbansi	Wgt.Factor
Standar 1	0.000	-0.006	1.000
Standar 2	0.010	0.038	1.000
Standar 3	0.020	0.062	1.000
Standar 4	0.100	0.419	1.000
Standar 5	0.250	0.855	1.000
Standar 6	0.500	1.617	1.000
Standar 7	0.800	2.449	1.000



Gambar 1. Kurva kalibrasi larutan standar nitrit

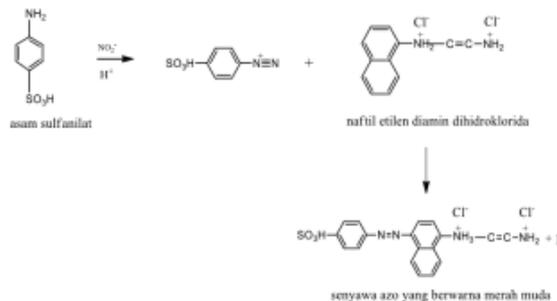
Tabel 2. Hasil pengukura absorbansi sampel air sumur

Sampel ID	Absorbansi	Konsentrasi
Blanko	-0.009	-0.015
588 C	-0.009	-0.015
588 D	0.085	0.016
Duplo 588 D	0.087	0.016
Spike 588 C	0.344	0.099

3.2 Pembahasan

Pengukuran kadar nitrit diawali dengan pembuatan larutan standar. Larutan standar merupakan larutan yang diketahui konsentrasinya dan digunakan untuk membuat kurva kalibrasi sehingga memiliki hasil pengukuran yang lebih akurat [11]. Sebelum pengujian pada sampel maka dilakukan pengujian pada larutan standar terlebih dahulu. Kemudian dilanjutkan dengan membuat kurva standar. Kurva standar digunakan untuk memperoleh persamaan larutan standar yang kemudian akan digunakan untuk penentuan kadar sampel [12].

Hasil yang diperoleh pada pengukuran absorbansi larutan standar setelah penambahan sulfanilat dan NED dihidroklorida menunjukkan adanya hubungan antara warna larutan dan absorbansi yang terukur. Ketika warna yang dihasilkan semakin pekat maka absorbansi yang diperoleh akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan adanya reaksi yang disebut reaksi Griess dimana asam sulfanilat akan bereaksi dengan NED dihidroklorida menghasilkan senyawa azo yang berwarna merah keunguan [13]. Gambar reaksi Griess pada uji nitrit ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Reaksi Griess [10]

Dari hasil pembuatan kurva kalibrasi yang disajikan pada Gambar 1, diperoleh persamaan regresi linier $y = 3.07367 x 0.0386154$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,996.

Sesuai dengan syarat ketentuan SNI bahwa kriteria penerimaan linieritas kurva kalibrasi yaitu $> 0,99$. Sehingga dapat dikatakan bahwa uji linieritas pada nitrit menghasilkan korelasi linier. Semakin dekat nilai korelasi dengan 1, maka semakin kuat korelasi yang terjadi. Kurva kalibrasi ini kemudian digunakan untuk menentukan konsentrasi nitrit dalam sampel [14]. Hasil uji akurasi yang diperoleh pada sampel uji nitrit yaitu sebesar 114% dimana nilai tersebut masih tetap berada pada kisaran yang ditetapkan yaitu 110%-130% sehingga pada metode ini dapat dikatakan memiliki akurasi yang dapat diterima untuk penetapan kadar nitrit [15].

Berdasarkan data absorbansi yang disajikan oleh Tabel 1 yang berupa larutan standar dan Tabel 2 yang berupa sampel uji diperoleh hasil bahwa air tersebut memiliki kadar nitrit yang bervariasi. Hasil perhitungan pada sampel uji menunjukkan kadar nitrit tidak melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 45 tahun 2002 sebesar 3 mg/L [16] serta Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi yaitu sebesar 1 mg/L [17] sehingga air tersebut dapat dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari. Konsumsi nitrit yang berlebihan dapat mengakibatkan dampak negatif pada kesehatan seperti meningkatkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin di dalam darah, mual, muntah dan dapat menyebabkan kelumpuhan [18].

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah hasil analisis kadar nitrit yang diperoleh dari sampel air sumur berkisar antara -0,015 - 0,016 mg/L yang menunjukkan nilai yang masih memenuhi standar mutu Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi yaitu kurang dari 1 mg/L sehingga dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari dan tidak berbahaya bagi kesehatan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Mashadi, B. Surendro, A. Rakhmawati, and M. Amin, "Peningkatan kualitas pH, Fe dan kekeruhan dari air sumur gali dengan metode filtrasi," *J. Riset Rekayasa Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 105-113, 2018.
- [2] F. R. Shaleh, F. Mas'ud, and T. A. Permana, "Kajian kualitas air sumur sebagai sumber air bersih di Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan," *J. Crouper*, vol. 9, no. 2, pp. 1-11, 2018.
- [3] I. P. Sudiartawan, "Kualitas air sumur gali di sekitar Pasar Desa Yehembang Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana," *Widya Biologi*, vol. 12, no. 12, pp. 127-138, 2021.
- [4] H. Lantapon, O. R. Pinontoan, and R. H. Akili, "Analisis kualitas air sumur berdasarkan parameter fisik dan derajat keasaman (pH) di Desa Moyongkota Kabupaten Bolang Mangondow Timur," *J. Kesmas*, vol. 8, no. 7, pp. 161-166, 2019.
- [5] G. V. Souisa, and L. M. Y. Janwarin, "Kualitas sumur gali di Dusun Wahakai," *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, vol. 2, no. 3, pp. 127-138, 2018.
- [6] R. H. T. Amalia, A. K. Tasya, and D. Ramadhani, "Kandungan nitrit dan nitrat pada kualitas air permukaan," *Prosiding SemNas Bio*, vol. 1, pp. 679-688, 2021.
- [7] Setiowati, Roto, and E. T. Wahyuni, "Monitoring kadar nitrit dan nitrat pada air sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan metode spektrofotometri UV-Vis," *J. Manusia dan Lingkungan*, vol. 23, no. 2, pp. 143-148, 2016.
- [8] M. Ardhaneswari, and B. Wispriyono, "Analisis risiko kesehatan akibat paparan senyawa nitrat dan nitrit pada air tanah di Desa Cihambulu Subang," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 21, no. 1, pp. 65-72, 2022.
- [9] A. C. Karlina, A. M. Supriatna, and V. Amalia, "Analisis kadar nitrit (NO₂-N) pada sampel air permukaan dan air tanah di Wilayah Kabupaten Cilacap menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis," *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, vol. 7, pp. 1-7, 2022.
- [10] N. Habibah, I. G. A. S. Dhayanaputri, I. W. Karta, and N. N. A. Dewi, "Analisis kuantitatif kadar nitrit dalam produk daging olahan di Wilayah Denpasar dengan metode Griess secara spektrofotometri," *Inter*.

- J. Natural Science and Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 1-9, 2018.
- [11] H. Nadhila, and C. Nuzliah, "Analisis kadar nitrit pada air bersih dengan metode spektrofotometri UV-Vis," *Amina*, vol. 1, no. 3, pp. 132-138, 2020.
- [12] Nurhidayatullah, H. Sholehah, H. Susane, and F. Khalidi, "Pemeriksaan kadar nitrit (NO₂) pada air sumur gali di Desa Jempong Kota Mataram dengan metode spektrofotometri UV-Vis," *J. Sanitasi dan Lingkungan*, vol. 1, no. 2, pp. 58-64, 2020.
- [13] A. Yugutama, D. Widiyastuti, R.A. Dewi, and V. Masera, "Analisis kandungan nitrit dalam berbagai produk olahan daging yang beredar di Daerah Surakarta secara spektrofotometri UV-Vis," *J. Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, vol. 6, no. 1, pp. 21-26, 2019.
- [14] M. H. Sahumena, Ruslin, Asriyanti, and E. N. Djuwarno, "Identifikasi jamu yang beredar di Kota Kendari menggunakan spektrofotometri UV-Vis," *J. Syia Sciences and Clinical Research*, vol. 2, no. 2, pp. 65-72, 2020.
- [15] Romsiah, and T. Meidalena, "Validasi metode penetapan kadar nitrit (NO₂) pada hasil rebusan sayuran hijau (kangkung, brokoli, seledri) menggunakan spektrofotometri UV-Vis," *J. Penelitian Sains*, vol. 19, no. 1, pp. 12-16, 2017.
- [16] Hendrawati, T. H. Prihadi, and N. N. Rohmah, "Analisis kadar fosfat dan N-Nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur," *Jurnal Kimia Valensi*, vol. 1, no. 3, pp. 135-143, 2017.
- [17] Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air. Jakarta: 2017.
- [18] A. F. Palungan, "Dampak Pengawet Nitrit Pada Daging Olahan Sosis Terhadap Kesehatan Manusia". Yogyakarta: Deepublish, 2019.